



Renato Miguel Carromeu Monteiro

Licenciado em Engenharia do Ambiente

A Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal. Definição e integração dos serviços ecológicos no modelo de ordenamento

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil de Engenharia de Sistemas Ambientais

Orientador: Prof. Doutor José Carlos Ribeiro Ferreira,
Professor Assistente, Faculdade de Ciências e
Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa

Coorientador: Mestre Vasco Raminhas da Silva, Técnico
Superior da Câmara Municipal de Setúbal

Júri:

Presidente: Prof.^a Doutora Lia Maldonado Teles de Vasconcelos
Arguente: Prof.^a Doutora Maria Teresa Calvão Rodrigues
Vogal: Prof. Doutor José Carlos Ribeiro Ferreira



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro de 2016



Renato Miguel Carromeu Monteiro

Licenciado em Engenharia do Ambiente

A Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal. Definição e integração dos serviços ecológicos no modelo de ordenamento

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil de Engenharia de Sistemas Ambientais

Orientador: Prof. Doutor José Carlos Ribeiro Ferreira,
Professor Assistente, Faculdade de Ciências e
Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa

Coorientador: Mestre Vasco Raminhas da Silva, Técnico
Superior da Câmara Municipal de Setúbal

Júri:

Presidente: Prof.^a Doutora Lia Maldonado Teles de Vasconcelos
Arguente: Prof.^a Doutora Maria Teresa Calvão Rodrigues
Vogal: Prof. Doutor José Carlos Ribeiro Ferreira



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro de 2016

A Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal. Definição e integração dos serviços ecológicos no modelo de ordenamento

© Renato Miguel Carromeu Monteiro
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.



*“Normality is a paved road:
It’s comfortable to walk, but no flowers grow on it”*

— Vincent van Gogh

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer ao Professor José Carlos Ferreira, não só pela orientação, dedicação e disponibilidade ao longo destes últimos meses, mas também pela simpatia e acessibilidade durante todo o meu percurso académico na Faculdade de Ciências e Tecnologia. Foi um prazer trabalhar com o professor e espero que esta relação de amizade e cumplicidade não termine aqui.

Ao Vasco Silva por se ter disponibilizado a receber-me e a guiar-me durante todo o período de estágio na Câmara Municipal de Setúbal. Agradeço ter podido aprender tanto com um dos melhores profissionais que já conheci.

A todos os técnicos do DIPU, por me terem recebido tão bem, particularmente à Arq.^a Alexandra Marques, à Arq.^a Carla Curto e à Eng.^a Ana Tiago pela sua simpatia e disponibilidade e ao Arq.^o Joaquim Branco e à Sr.^a Isabel dos Reis pela boa disposição e por me fazerem rir todos os dias. Um agradecimento especial ao Pedro Moreno por toda a paciência demonstrada e por se mostrar sempre disponível para me fornecer quaisquer cartas que precisasse e à Arq.^a Filipa Calvário que, apesar de pouco tempo, sempre foi muito cordial e afável para comigo.

Aos meus pais por me terem apoiado financeiramente ao longo deste percurso académico.

A todos os meus amigos que conheci nestes cinco anos durante o curso que tornaram todo este percurso muito mais divertido. A todos os outros também um especial obrigado por nunca me abandonarem nestes anos todos.

Resumo

O aumento da população mundial levou, nos últimos anos, a uma migração de pessoas do meio rural para os centros urbanos, em busca de melhores condições na qualidade de vida. Hoje, devido a esse fenómeno, mais de metade da população do planeta vive em cidades, o que leva a graves problemas económicos, sociais e ambientais. O planeamento urbano, contudo, assegura as infraestruturas e os serviços básicos ao funcionamento da sociedade e a integração de uma rede de infraestruturas verdes nos processos de decisão, permite uma redução desses mesmos problemas. As infraestruturas verdes e azuis, para além de permitirem o funcionamento ecológico do território, contribuindo para a preservação dos ecossistemas naturais e da vida selvagem, permite a prestação de um leque de serviços ecológicos fundamentais para o aumento da qualidade de vida dos cidadãos.

A presente dissertação teve como objeto de análise a Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal e pretende-se desenvolver um modelo de gestão sustentável para o município com base neste instrumento. Para tal foram identificados e analisados diversos serviços ecológicos, tais como a alimentação, regulação dos fluxos de água, regulação do ar, regulação climática, controlo de eventos extremos, redução do ruído, atividades de recreio, lazer e estética, biodiversidade e desserviços. Foi realizada ainda uma análise sobre as alterações que o Plano Diretor Municipal em vigor introduz na EEM, onde se concluiu que os elementos que mais sofreriam perdas seriam os *Habitats* Rede Natura, o Sobreiro e as Áreas Inundáveis com 10%, 11% e 12%, respetivamente.

Por forma a reduzir as perdas de ecossistemas, bem como diminuir as consequências da urbanização relativamente aos serviços ecológicos prestados, foram realizadas ainda algumas propostas de usos e ações do solo aplicáveis a todo o território concelhio.

Palavras-chave: Estrutura Ecológica; Infraestruturas Verdes; Planeamento Urbano; Serviços Ecológicos; Setúbal

Abstract

The increase of global population has led, in the last years, to a migration of people from rural areas to urban centres, in search of better life conditions. Nowadays, due to this phenomenon, more than half of the planet's population lives in cities, which leads to serious economic, social and environmental problems. Urban planning, however, ensures basic services and infrastructures to the functioning of society and the integration of a green infrastructure network in decision-making, allows a reduction of the same problems. The green and blue infrastructure, as well as granting the ecological activity of the territory, contributing to the preservation of natural ecosystems and wildlife, enables the provision of a range of key ecological services to increase the quality of life of citizens.

The goal of the present dissertation is the analyses of the Municipal Ecological Structure of Setúbal and it is intended to develop a sustainable management model to the municipality based on this instrument. To this, were identified and analysed some ecosystem services, such as food provision, water flows regulation, air regulation, climate regulation, control of extreme events, noise reduction, recreational, leisure and aesthetics activities, biodiversity and disservices. An analysis about the changes that the Municipal Land-Use plan will introduce in MES was performed too, which was concluded that the elements that most would suffer losses would be the Natura Network, the Cork Oak and floodplains with 10%, 11% and 12% respectively.

In order to reduce the loss of ecosystems and reduce the consequences of urbanization regarding the ecological services provision, were also carried out some proposals for land use and actions applicable to the entire municipal territory.

Key-words: Ecological Structure; Green Infrastructures; Urban Planning; Ecosystem Services; Setúbal

Índice

1. Introdução	1
1.1. Descrição do Problema	1
1.2. Âmbito e Objetivos.....	2
1.3. Organização e Estrutura da Dissertação	3
2. Enquadramento Teórico	5
2.1. A Urbanização e o Crescimento das Cidades	5
2.2. O Planeamento Urbano e a Ecologia Urbana	6
2.3. Os Ecossistemas Urbanos	10
2.4. A Infraestrutura Verde Urbana	11
2.4.1. Os Corredores Verdes	12
2.4.2. As Infraestruturas Verdes como medidas de mitigação às Alterações Climáticas ..	13
2.5. Os Serviços Ecológicos em Áreas Urbanas	16
2.5.1. Os Serviços Ecológicos	16
2.5.2. O Valor dos serviços Ecológicos.....	18
3. Caracterização da Área de Estudo	21
3.1. O Território de Setúbal	21
3.1.1. Localização e Caracterização Geográfica	21
3.1.2. Caracterização Biofísica.....	25
3.1.3. População	27
3.1.4. Património Cultural	28
3.1.5. Caracterização Socioeconómica.....	29
3.1.6. Análise SWOT	32
3.2. Instrumentos de Gestão Territorial com Incidência no Concelho de Setúbal.....	33
3.2.1. Sistema de Gestão Territorial	33
3.2.2. Planos de Âmbito Nacional.....	35
3.2.2.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	35
3.2.3. Planos Sectoriais e Especiais.....	36
3.2.3.1. Plano Setorial da Rede Natura 2000.....	37
3.2.3.2. Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida	38
3.2.3.3. Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado.....	39
3.2.3.4. Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sintra-Sado	40
3.2.3.5. Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa	41
3.2.4. Programas de Âmbito Regional	42
3.2.4.1. Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa	42
3.2.5. Planos de Âmbito Intermunicipal e Municipal.....	44
3.2.5.1. Planos e Programas Intermunicipais	44



3.2.5.2. Planos e Programas Municipais	44
3.2.5.2.1. Plano Diretor Municipal de Setúbal.....	44
3.2.5.2.2. Componentes do Plano Diretor Municipal de Setúbal	45
3.2.5.2.3. Fases do Plano Diretor Municipal de Setúbal	46
3.2.6. Síntese das Orientações dos Instrumentos de Gestão Territorial para o Município de Setúbal	47
3.2.7. Condicionantes e Restrições no Território Municipal.....	48
3.2.7.1. Reserva Agrícola Nacional.....	48
3.2.7.2. Reserva Ecológica Nacional.....	51
3.2.7.3. Domínio Público Hídrico	53
4. A Estrutura Ecológica Municipal.....	55
4.1. Conceito, Metodologia e Constituição.....	55
4.1.1. O Sistema Verde.....	64
4.1.2. O Sistema Azul.....	73
4.1.3. O Sistema Cultural e de Mobilidade	79
4.1.4. Rede de Corredores Verdes Municipal	85
4.2. Objetivos.....	89
4.3. Enquadramento Legal.....	90
5. Metodologia	91
5.1. Introdução Metodológica.....	91
5.1.1. Recolha e Análise de Informação.....	93
5.1.2. Descrição e Interpretação da EEM.....	93
5.1.3. Modelo de gestão territorial com base na EEM	94
5.1.3.1. Identificação dos Serviços Ecológicos	94
5.1.3.2. Seleção dos Ecossistemas da EEM.....	97
5.1.3.3. Alterações do PDM e Regulamento	99
6. Modelo de Gestão Territorial com base na EEM.....	101
6.1. Os Serviços Ecológicos na Estrutura Ecológica Municipal.....	101
6.1.1. Identificação dos Serviços Ecológicos	101
6.1.1.1. Alimentação	102
6.1.1.2. Fornecimento, Regulação e Purificação dos fluxos de Água	102
6.1.1.3. Regulação do Ar.....	104
6.1.1.4. Regulação Climática	105
6.1.1.5. Controlo de Eventos Extremos.....	106
6.1.1.6. Redução do Ruído	107
6.1.1.7. Atividades de Recreio, Lazer e efeitos Estéticos.....	107
6.1.1.8. Biodiversidade.....	108
6.1.1.9. Desserviços.....	109
6.1.2. A escala espacial dos Serviços Ecológicos e relação com os Ecossistemas	110
6.2. Integração da Estrutura Ecológica Municipal no Modelo de Ordenamento	116



6.2.1. O Plano Diretor Municipal e a Estrutura Ecológica Municipal.....	117
6.2.2. Usos e Ações compatíveis com a Estrutura Ecológica Municipal	125
7. Considerações Finais	129
8. Referências Bibliográficas.....	131
8.1. Referências Bibliográficas.....	131
8.2. Diplomas legais	135
8.3. Páginas da Internet.....	136

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Evolução do crescimento populacional das dez maiores cidades globais desde 1950 até 2015	6
Figura 2.2 - A Ecologia Urbana e as suas componentes	8
Figura 2.3 - Categorias da Ecologia Urbana	9
Figura 2.4 - Serviços e benefícios da Infraestrutura Verde Urbana	15
Figura 3.1 - Localização Geográfica do Município de Setúbal.....	21
Figura 3.2 - Município de Setúbal.....	24
Figura 3.3 – Classificação climática de Koppen-Geiger em Portugal Continental.....	25
Figura 3.4 - Hierarquia dos Instrumentos de Gestão Territorial	35
Figura 3.5 - Reserva Agrícola Nacional Bruta de Setúbal	50
Figura 3.6 - Reserva Ecológica Nacional de Setúbal	52
Figura 3.7 - Rede Hidrográfica do Município de Setúbal	54
Figura 4.1 - Vetores da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal	56
Figura 4.2 - Metodologia utilizada para o desenvolvimento da EEM.....	57
Figura 4.3 - Integração da EEU na EEM.....	58
Figura 4.4 - A Estrutura Ecológica Municipal	59
Figura 4.5 - Estrutura Ecológica Urbana.....	61
Figura 4.6 – Organização da EEM	63
Figura 4.7 - Sistema Verde da EEM	71
Figura 4.8 - Sistema Azul da EEM	77
Figura 4.9 - Sistemas Cultural e de Mobilidade	83
Figura 4.10 - Rede de Corredores Verdes	87
Figura 4.11 - Objetivos da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal	89
Figura 5.1 - Esquema metodológico do trabalho realizado	92
Figura 5.2 - Seleção dos Serviços Ecológicos relevantes para o município de Setúbal.....	96
Figura 6.1 - Ciclo Hidrológico	103
Figura 6.2 - Ciclo do Carbono.....	104
Figura 6.3 - Jardim da Algodeia.....	108
Figura 6.4 - Escala espacial dos Serviços Ecológicos na EEM.....	111
Figura 6.5 - Sobreposição das áreas urbanizáveis e da Estrutura Ecológica Municipal	118
Figura 6.6 - Integração da EEM nas várias escalas do município.....	128

Índice de tabelas

Tabela 2.1 - Tipologia dos Serviços Prestados pelos Ecossistemas	17
Tabela 2.2 - Os valores dos Serviços Ecológicos.....	19
Tabela 3.1 - Freguesias do Concelho de Setúbal e respetivas Áreas, número de habitantes e densidade populacional	22
Tabela 3.2 - Evolução da População de Setúbal	28
Tabela 3.3 - Estrutura Industrial de Setúbal	30
Tabela 3.4 - Análise SWOT do Território de Setúbal	33
Tabela 3.5 - Fases da Revisão do PDM-S	47
Tabela 3.6 - Síntese das Orientações dos Instrumentos de Gestão Territorial para o Município de Setúbal.....	47
Tabela 5.1 - Agrupamento das categorias da EEM em Ecossistemas	98
Tabela 6.1 - Relação entre os Serviços Ecológicos e os Ecossistemas identificados na EEM .	113
Tabela 6.2 - Elementos da EEM afetados pela urbanização das áreas urbanizáveis.....	119
Tabela 6.3 - Consequências da expansão urbana na prestação dos serviços ecológicos identificados na EEM.....	122
Tabela 6.4 - Ações e Uso do Solo compatíveis com a EEM	125

Lista de Abreviaturas, siglas e símbolos

AC – Alterações Climáticas
AML – Área Metropolitana de Lisboa
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
APSS – Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra
CA – Comissão de Acompanhamento
CCDR-LVT – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
CMS – Câmara Municipal de Setúbal
CO₂ – Dióxido de Carbono
DGT – Direção Geral do Território
DPH – Domínio Público Hídrico
DRAPLVT – Direção Regional da Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo
EEM – Estrutura Ecológica Municipal
ENE – Lés-nordeste
GEE – Gases com Efeito Estufa
ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes
IVU – Infraestrutura Verde Urbana
NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
OSO – Oés-sudoeste
PDM – Plano Diretor Municipal
PDM-S – Plano Diretor Municipal de Setúbal
PMOT – Plano Municipal de Ordenamento do Território
PNA – Parque Natural da Arrábida
PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira
POPNA – Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida
PORNES – Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado
POTU – Política de Ordenamento do Território e Urbanismo
PP – Plano de Pormenor
PROT – Plano Regional de Ordenamento do Território
PROT-AML – Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa
PSRN2000 – Plano Setorial da Rede Natura 2000
PU – Plano de Urbanização
RAN – Reserva Agrícola Nacional



REN – Reserva Ecológica Nacional

RJIGT – Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial

RNES – Reserva Natural do Estuário do Sado

SIC – Sítios de Importância Comunitária

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*

UE – União Europeia

ZEC – Zonas Especiais de Conservação

ZPE – Zonas de Proteção Especial

1. Introdução

1.1. Descrição do Problema

Ao longo da história da humanidade, o processo de urbanização tem estado associado a importantes transformações económicas e sociais, que têm contribuído para a melhoria da mobilidade geográfica, menores taxas de natalidade e aumento da esperança média de vida (UN-Habitat 2009). Na verdade, segundo o mesmo autor, as cidades são grandes condutores de desenvolvimento já que oferecem um leque de atividades e serviços que proporcionam um crescimento económico e aumento da qualidade de vida dos seus habitantes.

Atualmente mais de metade da população mundial vive em áreas urbanas e, se a tendência prevalecer, é esperado que, em 2050, esse valor suba para dois terços (United Nations 2014; Azami *et al.* 2015). Contudo, essas cidades irão ter como principais desafios garantir as necessidades básicas de todos os seus residentes, como alimentação, água, educação, habitação e transporte e desenvolver políticas que assegurem a equidade social. Como tal, caminhar no sentido da sustentabilidade é considerada uma primordialidade fundamental em todas as cidades do mundo, especialmente nos países desenvolvidos, onde o crescimento urbano tem ocorrido de forma desordenada (Azami *et al.* 2015).

A urbanização está relacionada com três pilares do desenvolvimento sustentável: desenvolvimento económico, desenvolvimento social e desenvolvimento ambiental (United Nations 2014). No entanto, como centros de crescimento e desenvolvimento, as cidades necessitam de estratégias de longo prazo que permitam um crescimento assente nos três pilares acima mencionados. Desta forma, um correto planeamento urbanístico constitui uma ferramenta chave que permite tornar as cidades mais inclusivas, ambientalmente amigáveis, economicamente e culturalmente atrativas e seguras para todos os seus residentes (UN-Habitat 2009).

O crescimento urbano, devido à alteração das cidades e da paisagem circundante, apresenta diversos desafios relativos à manutenção dos espaços verdes urbanos e, consequentemente a saúde e qualidade de vida humana (Tzoulas *et al.* 2007). De acordo com (Kabisch *et al.* 2015) a integração de espaços verdes nos centros urbanos tem assumido cada vez mais um papel fundamental nos processos de planeamento, já que os seus habitantes contam com os jardins, florestas, parques e outros espaços verdes para as suas atividades de recreação bem como para o fornecimento de outros serviços ecológicos (Kabisch *et al.* 2016). Essa



integração ocorre normalmente pela criação de uma infraestrutura verde urbana, que corresponde a uma rede de espaços e corredores verdes (e azuis) capazes de manter e fornecer benefícios cruciais ao Homem (Matthews *et al.* 2015; Jones & Somper 2014). Esses benefícios incluem inúmeros serviços tais como a alimentação, o fornecimento de água, regulação de ar, manutenção da biodiversidade e ainda adaptação às alterações climáticas (Sussams *et al.* 2015).

A sustentabilidade urbana é um aspeto importante do desenvolvimento sustentável que não pode ser alcançado sem que a sustentabilidade das comunidades urbanas seja considerada nos processos de planeamento e decisão (Azami *et al.* 2015). A integração de infraestruturas verdes nas cidades permite não só prestar benefícios importantes para as populações residentes, mas também contribui para a inclusão da sustentabilidade nos centros urbanos. A conservação dos espaços verdes e o uso dos serviços ecológicos, combinado com um correto planeamento e ordenamento do território, pode aumentar a resiliência das cidades relativamente a potenciais desastres naturais, evitando perdas de vidas e monetárias (UN-Habitat 2009).

1.2. Âmbito e Objetivos

A gestão sustentável de um território é um desafio com o qual as autarquias se deparam atualmente. Aliar o crescimento económico à sustentabilidade nem sempre é tarefa fácil, no entanto os instrumentos de política e de decisão podem contribuir para melhorar os processos de planeamento das cidades modernas. Em Portugal, a Estrutura Ecológica Municipal é um instrumento que pretende fazer a ponte entre a sustentabilidade e o crescimento urbano, integrando todas as áreas verdes (parques e jardins) e azuis (lagoas e riachos) de um determinado município num modelo espacial, com o objetivo de valorizar e preservar a biodiversidade.

Tendo em conta o referido acima, o objetivo principal da presente dissertação prende-se com o desenvolvimento de um modelo de gestão sustentável para o município de Setúbal, com base na sua Estrutura Ecológica Municipal. A dissertação foi desenvolvida em contexto de estágio curricular na Divisão de Planeamento Urbanístico da Câmara Municipal de Setúbal e teve a duração de seis meses.

O objetivo principal foi desdobrado em objetivos secundários por forma a complementar o trabalho desenvolvido, tais como a realização de uma descrição e análise metodológica da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal, a identificação dos serviços ecológicos mais relevantes para o território em causa e avaliar que alterações o PDM em vigor introduz na EEM e de que forma os serviços serão afetados.

1.3. Organização e Estrutura da Dissertação

A presente dissertação envolveu diversas fases de desenvolvimento, que se encontram distribuídas ao longo dos sete capítulos do corpo do texto. A organização dos capítulos é a seguinte:

- Capítulo 1 – Introdução do tema e descrição do âmbito e objetivos do trabalho;
- Capítulo 2 – Contextualização do tema, onde se abordam com detalhe questões como a crescente urbanização e respetivo planeamento, o papel das infraestruturas verdes e dos serviços ecológicos nas cidades;
- Capítulo 3 – Caracterização do território de Setúbal a nível geográfico, biofísico, cultural e socioeconómico. Foi ainda feito um levantamento de todos os instrumentos de gestão territorial com incidência na área em estudo;
- Capítulo 4 – Análise e Estudo da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal, onde se descreve com minúcia todas as componentes deste instrumento;
- Capítulo 5 – Descrição da metodologia utilizada para a seleção dos serviços ecológicos e para o estudo das alterações introduzidas pelo PDM na EEM;
- Capítulo 6 – Identificação dos serviços ecológicos mais relevantes para o município de Setúbal presentes na EEM e quais as alterações que o PDM introduz na EEM e como afetarão os serviços;
- Capítulo 7 – Síntese do trabalho, considerações finais acerca dos resultados apresentados no capítulo seis e recomendações para trabalhos futuros.

2. Enquadramento Teórico

2.1. A Urbanização e o Crescimento das Cidades

Nos finais do século XVIII e inícios do século XIX, surgiu na Europa um conjunto de mudanças que vieram revolucionar a história da humanidade – A Revolução Industrial – que se caracterizou pela transição de técnicas manuais de produção para práticas mecanizadas, potenciando grandes investimentos em tecnologia e manufatura (Prono 2015). Esta mudança de paradigma conduziu a um desenvolvimento económico nos países europeus e, com ela, prosperaram os grandes aglomerados urbanos. No entanto, o progressivo aumento da população, aliado ao crescente custo de vida e ao aparecimento de epidemias verificado nos centros das cidades, levaram à expansão dos subúrbios, que ofereciam preços mais competitivos aos cidadãos (Prono 2015).

Após a Revolução Industrial, não demoraram muitos anos até ter ocorrido uma massiva urbanização nunca antes assistida até então, que se estendeu até aos dias de hoje, definindo assim a humanidade nas últimas décadas (Wu *et al.* 2014). A urbanização pode ser definida como o surgimento de cidades enquanto espaços de habitação sedentários capazes de receber um grande número de pessoas, geralmente migrantes de zonas rurais. O processo de “urbanização” não assenta apenas na deslocação física da população e na construção de infraestruturas, mas também no aparecimento de uma sociedade, cultura e economia distintas (Prono 2015).

Atualmente, mais de metade da população global vive em cidades e é expectável que esse valor suba para cerca de 66% em 2050 (United Nations 2014), levando ao aumento das megacidades, isto é, cidades com mais de 10 milhões de habitantes (figura 2.1). Do ponto de vista socioeconómico, o aumento das cidades trará mudanças na sociedade ao nível demográfico, cultural e político, e, do ponto de vista ecológico, levará a mudanças no uso do solo e a impactos na qualidade do ar e da água, alterações do clima e perda da biodiversidade que se estendem a escalas locais e regionais (Tan & Abdul Hamid, 2014; Wu *et al.* 2014). A urbanização é, assim, um condutor de mudanças socioeconómicas e ambientais que afetam grandes regiões no mundo, direta ou indiretamente, suscitando preocupações ao nível da sustentabilidade. Ainda assim, por serem grandes aglomerações com recursos financeiros e humanos, e simultaneamente de inovação tecnológica, as cidades podem apresentar soluções para esta questão (Tan & Abdul Hamid, 2014).

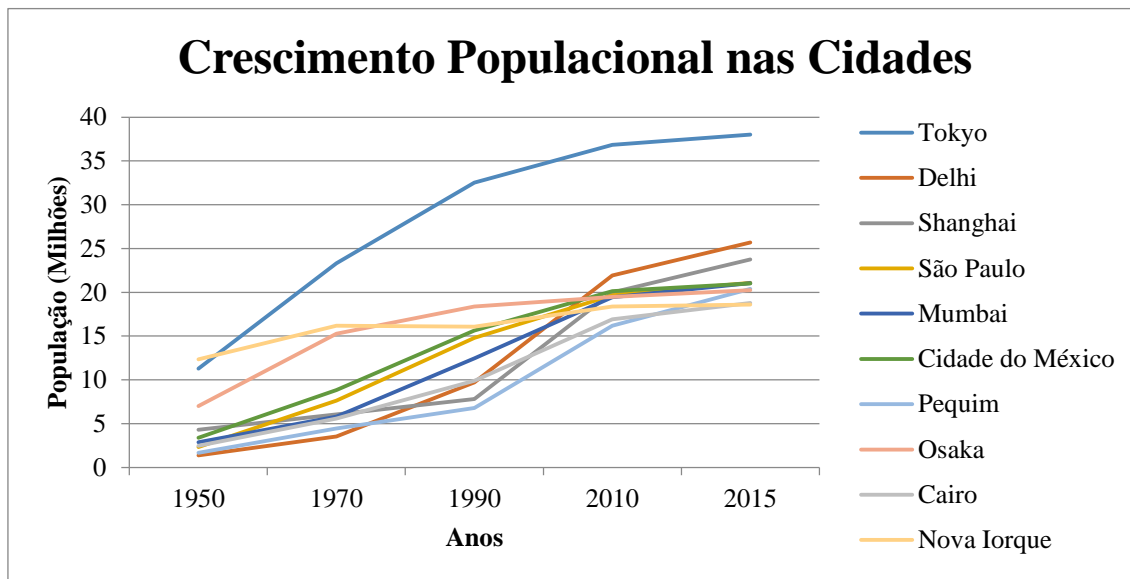


Figura 2.1 – Evolução do crescimento populacional das dez maiores cidades globais desde 1950 até 2015 (Adaptado de United Nations 2014)

Apesar do crescimento urbano estar habitualmente relacionado com melhores condições de vida quando comparado com as zonas rurais, a verdade é que as cidades globais, em especial nos países subdesenvolvidos, encontram-se rodeadas pela pobreza, iniquidade ambiental e reduzidas oportunidades económicas (Pickett 2014). Tamanhos problemas podem ser minimizados através de estratégias de planeamento urbano e a integração de instrumentos políticos que, quando bem delineados, podem evitar este desenvolvimento desagregado que se tem verificado. Perceber os padrões da urbanização e os seus impactes para as funções sociais, económicas e ambientais dos centros urbanos é crucial para que se desenvolvam soluções para a sustentabilidade cidadina (Tan & Abdul Hamid, 2014).

2.2. O Planeamento Urbano e a Ecologia Urbana

O planeamento urbano, ou urbanismo, é definido como a aplicação de decisões compreensivas e de longo alcance tomadas pelo governo, que contribuem para o crescimento e desenvolvimento dos centros urbanos e dos subúrbios envolventes (Diem 2015), trazendo diversos benefícios para uma cidade quando bem executadas. O planeamento urbano assegura, desta forma, as infraestruturas básicas ao funcionamento da sociedade, como estradas, escolas e centros de saúde, assegurando também serviços básicos, como abastecimento de água e tratamento de resíduos, fornecimento de energia, mobilidade e espaços de lazer e recreação (McCormick *et al.* 2015).

Nos últimos anos, a integração de ecossistemas naturais nos centros urbanos tem revolucionado o conceito de urbanismo moderno. A partir dos finais dos anos 40 e inícios dos anos 50 do século XX, os ecologistas começaram por estudar com detalhe o papel das plantas, animais, solos e condições ambientais nas cidades europeias devido à existência de grandes espaços vazios existentes nelas resultantes da 2ª Guerra Mundial. A examinação de logradouros como suporte de populações de plantas e animais começou então a ser analisada, e o planeamento ecológico surgiu como uma disciplina profissional capaz de aplicar o conhecimento dos espaços verdes em áreas urbanas, não só com o objetivo de promover a biodiversidade, mas também os equipamentos de recreação (Pickett 2014). Estes estudos, embora não tenham tido um impacto significativo ao nível da perceção da cidade como elemento de estudo, foram muito importantes para a história da ecologia urbana.

A ecologia urbana caracteriza-se como o estudo dos padrões espaço-temporais, impactes ambientais e sustentabilidade da urbanização, com ênfase na biodiversidade, processos dos ecossistemas e serviços ecológicos (Wu *et al.* 2014), como se pode observar na figura 2.2. Tan & Abdul Hamid (2014) acrescentam ainda que esta é uma disciplina que fornece as bases científicas para o entendimento dos padrões, processos e funções dentro dos centros urbanos, bem como os efeitos regionais e globais das cidades. Este conceito tem tomado uma dimensão cada vez mais relevante nos processos de planeamento, resultante da migração da população humana para as áreas urbanizadas, pois pode proporcionar soluções adicionais aos problemas ambientais consequentes da sua expansão (Pickett 2014).

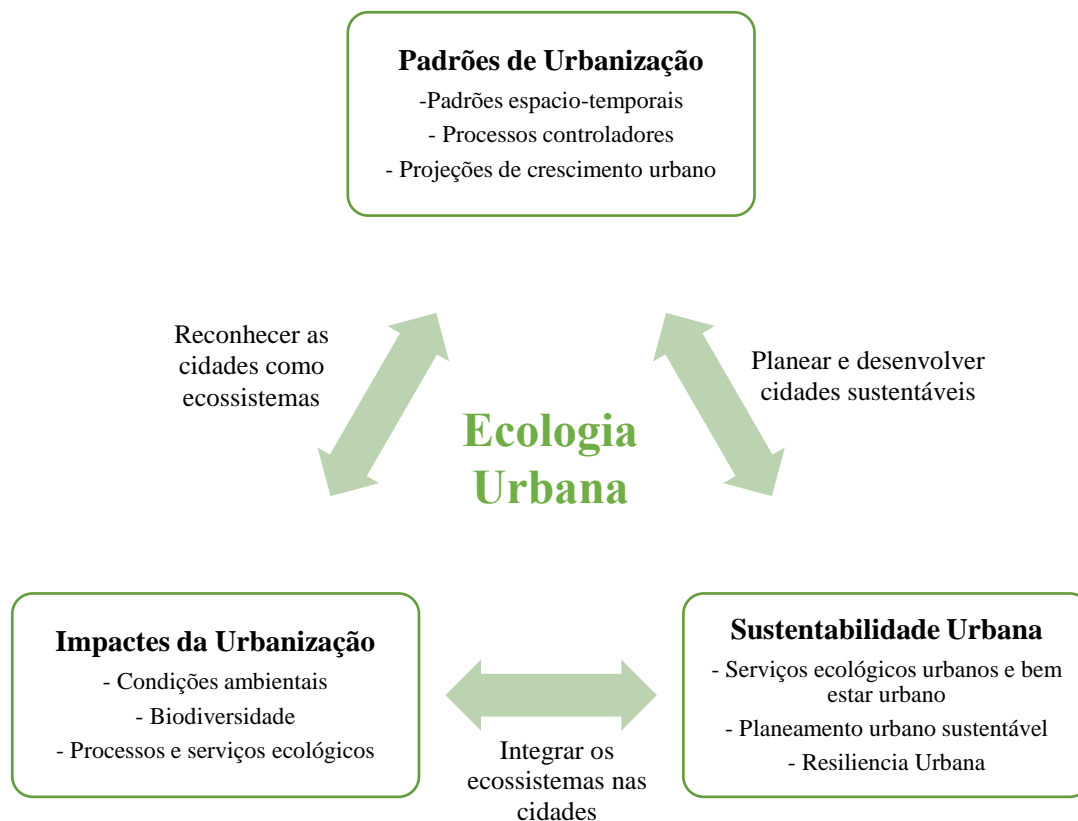


Figura 2.2 - A Ecologia Urbana e as suas componentes (Adaptado de: Wu 2014)

Segundo Wu (2014), a noção de ecologia urbana pode ser analisada como um conjunto de categorias, onde cada uma se foca num objeto concreto. O autor desmembra então este conceito em “ecologia nas cidades” (*ecology in cities*), que se foca nos organismos não humanos em seio urbano, “ecologia das cidades” (*ecology of cities*), que considera a cidade como um só ecossistema e ainda, tendo em conta os novos desenvolvimentos que se têm verificado nas cidades nas últimas décadas, “sustentabilidade das cidades” (*sustainability of cities*) que se foca nas relações entre os humanos e os diferentes ecossistemas presentes nos aglomerados urbanos, como se pode observar na figura 2.3.

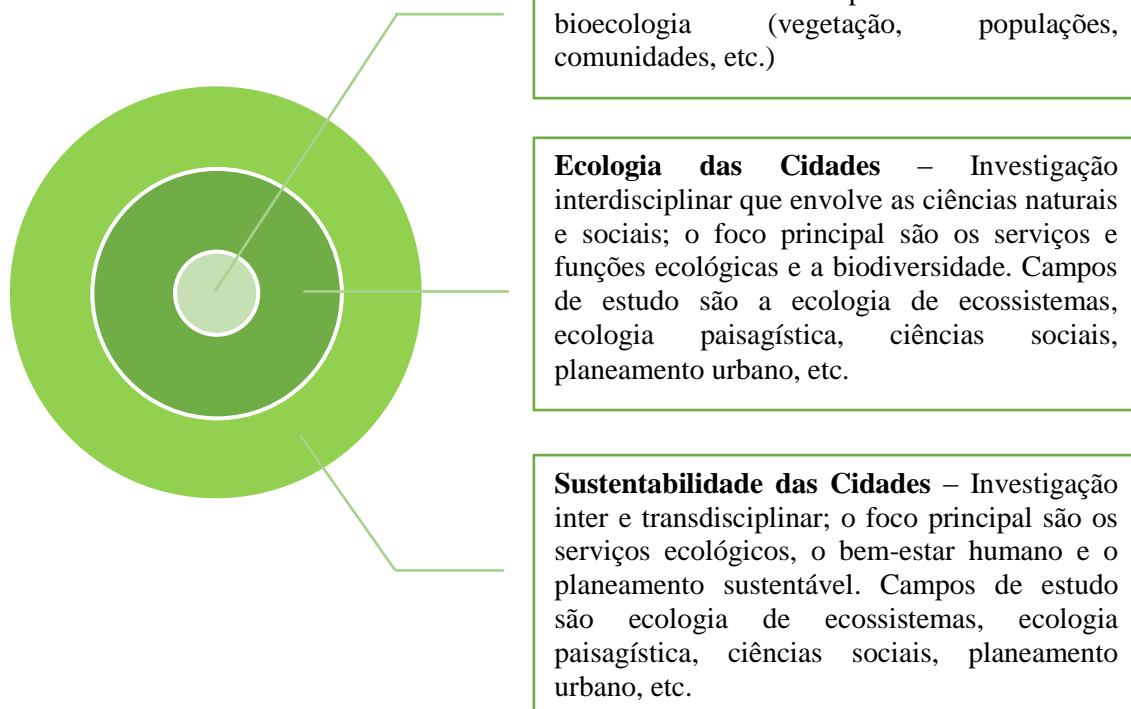


Figura 2.3 - Categorias da Ecologia Urbana (Adaptado de: Wu et al. 2014)

A ecologia urbana possui como foco a ecologia, no entanto considera um número de processos socioeconômicos e de planejamento que influenciam ou interagem com a “ecologia nas cidades” e a “ecologia das cidades”. Por outro lado o ponto central da sustentabilidade urbana é o conforto do homem, que depende dos serviços ecológicos e, portanto, a “sustentabilidade das cidades” requer a manutenção e melhoria desses mesmos serviços, bem como do bem-estar humano a longo prazo (Wu et al. 2014).

Ao contrário de outras áreas do conhecimento, que perderam a sua popularidade ao longo dos anos, o estudo da ecologia urbana e da sustentabilidade parecem ter deixado a sua marca e, provavelmente, irão continuar a ser alvo de investigação por parte da comunidade científica (Wu 2014). Associados a um correto planejamento urbanístico, estes campos de estudo poderão constituir ferramentas capazes de dar respostas aos problemas ambientais causados pelo forte crescimento urbano, bem como proporcionar melhorias na qualidade de vida das populações residentes nas cidades, apresentando uma importância para o presente e o futuro da humanidade.



2.3. Os Ecossistemas Urbanos

Um ecossistema pode ser definido como o conjunto entre os organismos que habitam num determinado local e as respectivas interações com o ambiente que os rodeia (Bolund & Hunhammar 1999). Existem variados tipos de ecossistemas no planeta, porém, segundo o mesmo autor, a dimensão e as fronteiras entre diferentes ecossistemas são muitas vezes difíceis de definir, pois nenhum deles se encontra completamente isolado dos outros que o circundam, como é o caso dos ecossistemas urbanos. Estes, segundo Gómez-Baggethun & Barton (2013) são ecossistemas onde as infraestruturas edificadas cobrem uma grande parte do território ou onde existem elevadas densidades populacionais. Conforme Guidotti, citado por Dizdaroglu (2015), os ecossistemas urbanos constituem uma mistura de sistemas naturais e artificiais, onde as pessoas construíram os seus aposentos sobre zonas naturais existentes formando uma estrutura complexa que imita as suas funções.

Os ecossistemas urbanos, à semelhança dos restantes ecossistemas, são compostos por componentes biológicas (vegetação, animais, etc.) e físicas (solo, água, etc.) e, como referido anteriormente, estes elementos interagem entre si numa área específica. Contudo, neste caso, a componente biológica inclui as populações humanas, bem como as matérias a elas associadas, como as características demográficas, estruturas organizacionais e ferramentas sociais e económicas, e na componente física englobam-se os edifícios, redes de transporte, usos de energia e outras superfícies modificadas (Pickett 2014).

É possível definir a “cidade” como um único ecossistema. Numa outra perspetiva, é também possível ver a cidade como uma composição de diversos ecossistemas individuais (Bolund & Hunhammar 1999), que incluem todos os espaços verdes e azuis (Gómez-Baggethun & Barton 2013), tais como, parques, florestas, lagos e zonas húmidas. As cidades têm um papel dominante no que respeita ao consumo global de recursos, produção e poluição, estando associadas a diversos problemas ambientais como a degradação da qualidade do ar, emissões de gases com efeito estufa (GEE), produção de resíduos e desequilíbrios sociais e económicos.

Na verdade, os problemas relacionados com a sustentabilidade urbana não são necessariamente consequências diretas da urbanização, mas podem ser considerados resultados de uma fraca administração e planeamento (McCormick *et al.* 2012). O mesmo autor refere ainda que a configuração das cidades tem um papel muito significativo para os impactos, positivos e negativos, associados ao desenvolvimento urbano, bem como para a qualidade de vida dos seus habitantes. Saber interpretar os processos desse desenvolvimento é a chave para um bom ordenamento e governança dos territórios e para se atingir a sustentabilidade que tanto se deseja.

2.4. A Infraestrutura Verde Urbana

De acordo com a Agência Europeia do Ambiente, citado por Gómez-Baggethun & Barton (2013), na perspectiva da política pública, os ecossistemas urbanos são frequentemente designados por “Infraestrutura Verde Urbana” (IVU) de um determinado território. Embora esta atribuição possa não ser totalmente correta, serve como uma simplificação do conceito que auxilia os urbanistas nos processos de planeamento.

A IVU, segundo Matthews *et al.* (2015) refere-se tipicamente a uma rede municipal de espaços verdes e azuis multifuncionais, naturais ou artificiais (Jones & Somper 2014), que são estrategicamente planeados e geridos de modo a fornecer uma variedade de benefícios ecológicos, sociais e económicos. Ferreira & Machado (2010) acrescentam ainda que esta “é definida por uma rede de áreas naturais e áreas abertas (*open spaces*) fundamentais para o funcionamento ecológico do território, contribuindo para a preservação dos ecossistemas naturais, da vida selvagem, para a qualidade do ar e da água e para a qualidade de vida dos cidadãos”. Este conceito capta o papel que a água e a vegetação desempenham na prestação de serviços ecológicos em ambiente urbano a diferentes escalas espaciais (edifício, rua, bairro ou região) (Gómez-Baggethun & Barton 2013).

A Infraestrutura Verde Urbana é composta por “estruturas verdes” e “estruturas azuis”. As estruturas verdes incluem os telhados verdes, superfícies permeáveis com vegetação, corredores e ruas verdes, florestas urbanas, parques públicos, jardins comunitários e zonas agrícolas (Matthews *et al.* 2015; Jones & Somper 2014). Já as estruturas azuis são compostas por zonas húmidas, lagos, linhas de água, sapais e pântanos (Jones & Somper 2014). Segundo Tzoulas *et al.* (2007), estes elementos podem ser vistos como estruturas de preservação e reforço da diversidade nos ecossistemas ao nível de *habitats*, espécies e genes, os quais podem influenciar a sua saúde contribuindo para a sua resiliência¹, organização e vigor.

O conceito em epígrafe tem sido introduzido como uma ferramenta de planeamento com o objetivo de melhorar os sistemas urbanos de espaços verdes, enfatizando não só a qualidade, mas a quantidade dos mesmos, o seu papel multifuncional e a importância das conexões entre diferentes *habitats* (Tzoulas *et al.* 2007). O mesmo autor menciona também que, se esta for devidamente planeada, desenvolvida e mantida, tem o potencial de conduzir os centros urbanos a um crescimento económico, ao mesmo tempo que ocorre a conservação da natureza. Matthews *et al.* (2015) acrescenta ainda que a interpretação da infraestrutura verde ergue os espaços verdes a um nível de importância mais elevado, fazendo a conexão entre os fatores socioeconómicos imperativos, tais como o desenvolvimento económico local e a redução da

¹ Habilidade de um ecossistema manter os seus padrões normais de funcionamento após ter sido submetido a uma perturbação ecológica (Levin 2014).



despesa em cuidados de saúde. Neste sentido, este instrumento de planeamento é essencialmente um incentivo económico para a criação de espaços verdes e, para os urbanistas, apresenta-se como uma ferramenta capaz de aumentar o número de oportunidades de integração entre o desenvolvimento urbano, a preservação dos ecossistemas naturais e a promoção da saúde pública (Matthews *et al.* 2015).

Apesar da “Infraestrutura Verde Urbana” e os elementos que a compõem compensarem muitas das falhas existentes nas áreas urbanas constituídas essencialmente por infraestruturas cinzentas², este instrumento apenas pode ser identificado como uma “boa prática” para alcançar a sustentabilidade urbana (Li *et al.* 2016). Perceber os mecanismos entre o *design* urbano e as ações humanas sobre as funções ecológicas são significantes para alcançar essa sustentabilidade, numa época em que um planeamento urbano eficaz é uma necessidade. Ao manter-se a infraestrutura verde e o funcionamento dos ecossistemas urbanos, os urbanistas conseguem ir ao encontro das necessidades crescentes das populações por espaços de recreação e ambientes naturais nas cidades (Kattel *et al.* 2013), aumentando a sua resiliência territorial.

2.4.1. Os Corredores Verdes

Nas últimas décadas, o uso do solo, bem como as estratégias de planeamento do território, têm mudado de forma substancial. Apesar dessas mudanças variarem geograficamente, elas partilham efeitos comuns na paisagem: o aumento da heterogeneidade e fragmentação do território (Ahern 1995).

A fragmentação que se verifica nas áreas urbanas é dada como uma das maiores ameaças à biodiversidade, afetando dramaticamente a estrutura e a conectividade das paisagens (Vergnes *et al.* 2012). O mesmo autor refere ainda que os espaços verdes presentes nas cidades encontram-se fisicamente distantes e isolados uns dos outros devido à vasta composição de edifícios e estradas que os separam, o que, consequentemente, limita não só a dispersão de muitas espécies mas também a formação de comunidades.

O conceito de “Corredor Verde” foi introduzido em Portugal no século XIX como uma estratégia de embelezamento das ruas das cidades. Desde então, esta noção tem evoluído e, nos dias correntes, os corredores verdes são vistos como um instrumento de planeamento urbano e regional. Esta ferramenta tem sido um sucesso não apenas devido à sua evolução e capacidade de adaptação a contextos naturais, culturais e históricos, mas também pela sua capacidade de conservar e melhorar a qualidade ambiental dos territórios (Ribeiro & Barão 2006). Mais do que parques, estas áreas representam uma resposta às pressões físicas e psicológicas da crescente

² Infraestruturas físicas geralmente de betão ou cimento, contruídas pelo Homem. Incluem-se nesta categoria estradas, edifícios, sistemas de transporte de energia, sistemas de transporte de água, etc.

urbanização, ajudando a mitigar a perda de espaço natural devido ao desenvolvimento e proporcionando um equilíbrio dominado pela expansão urbana (Searns 1995).

Os corredores verdes podem ser implementados quer em áreas rurais, quer em áreas urbanas, porém, estes têm sido bastante populares em cidades onde atendem necessidades como transporte, lazer e conexão com a natureza (Bryant 2006). Desta forma, o autor identifica três grandes redes que vão ao encontro das necessidades anteriormente apresentadas: corredores ecológicos, corredores verdes de recreação e corredores de valor histórico-cultural. A decomposição desta ferramenta nestes três corredores, permite uma maior focagem nos elementos concretos que se pretende estudar e contribui de forma eficaz para dar resposta às necessidades da população residente nos centros urbanos (Ribeiro & Barão 2006).

Os corredores verdes constituem uma noção indispensável a um correto ordenamento do território pois contribuem para a limitação da fragmentação existente nos seios urbanos atuais, promovem a biodiversidade e a preservação dos ecossistemas (Vergnes *et al.* 2012). Estes integram uma componente importante da Infraestrutura Verde Urbana de um território e constituem um instrumento eficaz de requalificação ambiental de territórios degradados e ecologicamente sensíveis (Ferreira & Machado 2010), garantindo a qualidade dos recursos necessários às gerações vindouras.

2.4.2. As Infraestruturas Verdes como medidas de mitigação às Alterações Climáticas

As alterações climáticas podem ser definidas como uma variação no estado médio do clima ou na variabilidade das suas propriedades que persistem por um período extenso de tempo. Estas podem ter origem em processos naturais (erupções vulcânicas, mudanças atmosféricas, etc.) ou em processos antropogénicos que alteram a composição da atmosfera, nomeadamente a emissão de GEE (Pachauri & Meyer 2014).

As Alterações Climáticas (AC) constituem um dos maiores problemas que a humanidade já enfrentou e são consideradas uma das maiores ameaças à saúde pública do século XXI. O aumento das temperaturas globais e do nível médio do mar, bem como o aumento da frequência dos eventos extremos, têm um impacto direto na perda de vidas humanas, no entanto outras ameaças põem em causa a saúde das populações, ainda que indiretamente. O aumento da transmissão e propagação de doenças infecciosas, a redução da quantidade de água potável e de alimentos disponível e a redução da qualidade do ar e da água são alguns exemplos de riscos que irão afetar a população do planeta nas próximas décadas (WHO^a 2016).



De acordo com Pachauri & Meyer (2014), autores do 5º relatório do Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas, as emissões dos GEE por via artificial têm aumentado desde a Era pré-industrial devido ao grande crescimento económico e populacional e, atualmente, esses valores são os mais elevados jamais verificados. O mesmo documento refere que este fenómeno levou a concentrações de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso sem precedentes nos últimos 800 mil anos e os seus efeitos são, provavelmente, a causa dominante do aquecimento verificado no planeta desde meados do século XX.

A urbanização tem trazido problemas ambientais relacionados com a segregação e crescimento de tensões sociais, congestionamento, poluição do ar, produção de resíduos e o consumo ineficiente de energia e materiais. Por este motivo, as cidades são vetores chave no que respeita às alterações climáticas e à degradação global do ambiente (Neij *et al.* 2015). Para além de serem responsáveis por aproximadamente 70% das emissões totais de gases com efeito estufa atualmente (Bloomberg 2015), as cidades são extremamente vulneráveis aos riscos resultantes dessas emissões devido ao grande número de pessoas que nelas habitam.

Um dos grandes desafios que os urbanistas enfrentam hoje, e irão enfrentar nas próximas décadas, prende-se com a questão de como adaptar as cidades às alterações climáticas. As respostas a este desafio passam por articular um leque de soluções ao nível da mitigação e da adaptação a essas alterações (Matthews *et al.* 2015). As respostas de mitigação centram-se essencialmente em mecanismos de redução das emissões de GEE para a atmosfera, encontrando-se, neste momento, em curso um pouco por todo o mundo. Ainda assim, estas não são suficientes para prevenir os impactos negativos resultantes deste fenómeno (WHO^b, 2016). A adaptação às alterações climáticas nos aglomerados urbanos surge como uma necessidade de dar resposta às populações, por forma a minimizar os impactos verificados sobre os sistemas naturais, a atividade económica, o tecido social e a vida dos cidadãos (Resolução do Conselho de Ministros nº 24/2010).

As cidades prestam um papel dominante no que respeita à implementação de medidas de adaptação às AC (Bloomberg 2015), que incluem o reforço das zonas costeiras, o aumento da segurança dos recursos hídricos e alimentares e a melhoria dos sistemas de gestão de riscos (Matthews *et al.* 2015). Ainda assim, a adaptação tem ocorrido de forma demorada, sobretudo devido ao facto de algumas das potenciais soluções referidas pelo autor serem demasiado complexas, dispendiosas e de difícil execução. A IVU, por outro lado, pela sua facilidade de implementação e pelo seu custo relativamente reduzido (Matthews *et al.* 2015), tem-se tornado uma ferramenta bastante atrativa na área do planeamento.

De acordo com Demuzere *et al.* (2014), a infraestrutura verde tem sido referida como um instrumento promissor na redução dos efeitos adversos resultantes das alterações climáticas

em áreas urbanas (adaptação), no entanto, o autor frisa ainda que esta tem sido vista também como um recurso de mitigação deste fenómeno. Esse estatuto deve-se maioritariamente aos serviços ecológicos prestados pelas estruturas verdes e azuis, que são responsáveis pelo fornecimento de benefícios como o conforto térmico, a redução de CO₂ ou a manutenção das reservas de água. Esses benefícios podem ser divididos em duas categorias, sendo elas os benefícios físicos relacionados com alterações diretas no espaço envolvente, e os benefícios sociais, que estão relacionados com mudanças que se fazem sentir nas populações urbanas, como se observa na figura 2.4. A Agência Europeia do Ambiente, citado por Sussams *et al.* (2015), agrupa ainda os benefícios físicos em três categorias, sendo elas a redução do efeito “ilha de calor”, a gestão do risco de cheias e a resiliência dos ecossistemas.

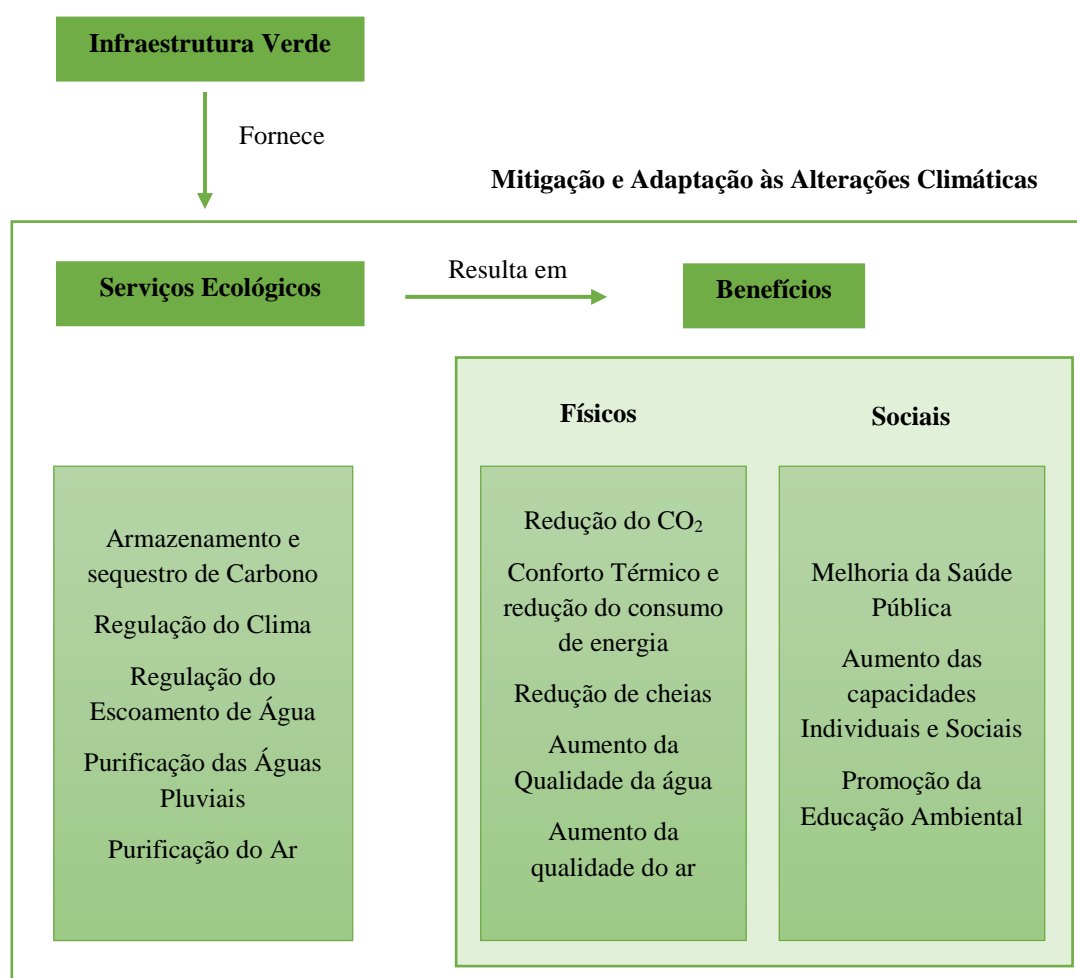


Figura 2.4 - Serviços e benefícios da Infraestrutura Verde Urbana (Adaptado de: Demuzere *et al.* 2014)

A utilização de ferramentas de gestão ambiental como resposta às alterações climáticas, quer ao nível da mitigação, quer ao nível da adaptação, está a aumentar significativamente devido às previsões mais recentes da comunidade científica (Sussams *et al.* 2015). À medida que as cidades crescem e os efeitos das alterações climáticas se evidenciam, os organismos



governamentais e outros atores vão se tornando mais atentos acerca de como as cidades podem combater os riscos associados a este fenómeno e como os seus impactos podem ser minimizados (McCormick *et al.* 2015). No entanto, o sucesso desse combate apenas será possível de atingir com cooperações inter e intrarregionais entre a Administração, empresas e as próprias comunidades urbanas.

2.5. Os Serviços Ecológicos em Áreas Urbanas

2.5.1. Os Serviços Ecológicos

As cidades e centros urbanos, como qualquer outro ecossistema complexo, prestam determinados serviços aos seus habitantes e comunidades (La Rosa *et al.* 2015), no entanto, dependem dos ecossistemas naturais, mais precisamente dos seus componentes e dos seus serviços, para sustentarem as condições de vida, saúde, segurança e sociais a longo prazo, assim como outros aspetos importantes, para o conforto do Homem (Gómez-Baggethun & Barton 2013). Os serviços prestados pelos ecossistemas, designados por serviços ecológicos, são cruciais para o funcionamento da vida terrestre e, de acordo com Costanza *et al.* (1997), contribuem, direta e indiretamente, para o bem-estar da humanidade, possuindo um valor económico substancial a nível global.

Os serviços ecológicos podem ser definidos como bens, serviços e benefícios de natureza material ou imaterial, que as pessoas recebem de ecossistemas funcionais (Mooney 2014). Alguns desses serviços não são consumidos diretamente pelo Homem, no entanto são cruciais à sua sobrevivência e possuem diferentes escalas espaciais (Bolund & Hunhammar 1999). Os autores referem que os serviços estão disponíveis a escalas locais, regionais e globais, sendo possível ocorrer o seu transporte desde o sítio onde este é “produzido” até ao local onde os humanos beneficiem dele, através de transporte antrópico (bens materiais, alimentos, etc.) ou por meio natural (sementes, nutrientes, etc.).

A disponibilidade de serviços ecológicos nas cidades depende diretamente quer da quantidade quer da qualidade da Infraestrutura Verde Urbana (Anon 2013) e, em contexto urbano, a existência de uma gama de diferentes usos do solo e ecossistemas oferece uma variedade de serviços ecológicos distintos (La Rosa *et al.* 2015). Neste sentido, com base nos relatórios *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) e *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (Groot *et al.* 2010), foram identificados 23 tipos de serviços ecológicos, agrupados em quatro categorias diferentes - serviços de fornecimento, de regulação, de habitat e culturais – que se encontram identificados na tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Tipologia dos Serviços Prestados pelos Ecossistemas (Adaptado de Groot et al. 2010; Mooney 2014; Millennium Ecosystem Assessment 2005)

Tipo de Serviços Ecológicos	Serviços Prestados
Serviços de Fornecimento	Alimentação (e.g. peixe, fruta)
	Água (e.g. para consumo, rega)
	Matérias-primas (e.g. madeira, metais)
	Recursos Genéticos (e.g. melhoria de culturas ³)
	Recursos Medicinais
Serviços de Regulação	Recursos de Ornamento (e.g. plantas decorativas)
	Regulação do Ar (e.g. sequestro de poeiras)
	Redução do Ruído
	Regulação Climática (e.g. sequestro de CO ₂)
	Moderação de eventos extremos (e.g. proteção de tempestades)
	Regulação de fluxos de água (e.g. drenagem natural)
	Tratamento de resíduos (e.g. purificação da água)
	Controlo da Erosão
	Manutenção da fertilidade do solo e ciclo de nutrientes
	Polinização
Serviços de <i>Habitat</i>	Controlo Biológico (e.g. dispersão de sementes)
	Manutenção dos ciclos migratórios
	Manutenção da diversidade genética
Serviços Culturais	Informação estética
	Oportunidades de atividades recreativas e turismo
	Inspiração para cultura, arte e <i>design</i>
	Experiencia espiritual
	Informação para desenvolvimento cognitivo

Os serviços de fornecimento são serviços e bens ecológicos que concedem utilidades às pessoas, já os de regulação incluem a regulação climática, o ajuste da qualidade do ar, controlo da erosão e a purificação da água. Os serviços de *habitat*, também designados como serviços de suporte, mantêm a produção de outros bens e incluem a formação do solo e produção de oxigénio. Por fim, os culturais fornecem benefícios não materiais como funcionamento cognitivo, recreação e informação estética (Mooney 2014). É importante reter que, pelo facto de diferentes *habitats* proporcionarem diferentes géneros de serviços, a classificação geral necessita de ser adaptada para tipos específicos de ecossistemas (Gómez-Baggethun & Barton 2013).

Os ecossistemas urbanos proporcionam uma gama de serviços essenciais ao conforto do Homem, no entanto, esses ecossistemas também possuem aspetos inconvenientes, ou seja, os chamados desserviços. Gómez-Baggethun & Barton (2013) definem os desserviços como funções dos ecossistemas que são vistos como negativos para o bem-estar humano, sendo

³ A melhoria de culturas refere-se à modificação genética de culturas com o objetivo de aumentar a produção das mesmas (e.g. Organismos Geneticamente Modificados)



considerados um desconforto para as pessoas residentes nos aglomerados urbanos. O ruído causado por algumas espécies de aves e de anfíbios perto de massas de água podem causar incómodos à população, bem como o aumento de mosquitos e odores desagradáveis provenientes de zonas húmidas (Bolund & Hunhammar 1999). Locais com pouca visibilidade, como parques ou florestas afastadas do centro das cidades, podem também ser considerados como pontos negativos, já que correm o risco de tornarem-se lugares inseguros num ambiente noturno.

A relevância dos serviços ecológicos depende fortemente das características ambientais e socioeconómicas de cada cidade (Gómez-Baggethun & Barton 2013) e, como tal, diferentes comunidades atribuem diferentes relevâncias a diversos serviços. Por exemplo, urbanizações com problemas de poluição atmosférica requerem uma rede extensa de corredores verdes para dar resposta a este problema, enquanto esta mesma estrutura, seria (possivelmente) dispensável numa cidade localizada numa zona costeira ameaçada pelo avanço do mar. Apesar disso, aquando do processo de planeamento da Infraestrutura Verde Urbana, é necessário a realização de uma análise de custo-benefício completa dos usos do solo e dos ecossistemas urbanos em que são tidos em consideração não só os aspetos positivos, mas também os aspetos negativos dos espaços verdes (Bolund & Hunhammar 1999), bem como uma avaliação das prioridades de cada território.

2.5.2. O Valor dos serviços Ecológicos

A contribuição dos serviços ecológicos para a melhoria da qualidade de vida da humanidade é uma demonstração das ligações entre o Homem e o ambiente que o rodeia (Hattam *et al.* 2015). Pelas funções que fornecem à população, estes possuem um “valor” associado que pode tomar diferentes naturezas, desde monetária a não-monetária (Anon 2013), e o seu valor pode ser utilizado para capturar e reconhecer a importância desses serviços para a sociedade.

Na verdade, a imposição de um valor aos serviços ecológicos é inseparável das escolhas e decisões tomadas pela sociedade. Costanza *et al.* (1997) afirma que a atribuição de valor a bens tão inatingíveis como vida humana, estética ambiental ou benefícios ecológicos de longo prazo é impossível e até mesmo imprudente. Porém, de facto, uma atribuição desta natureza ocorre diariamente. A definição de *standards* na construção de edifícios, autoestradas, pontes e outras infraestruturas, tem como objetivo a salvaguarda da vida humana e, mesmo não reconhecido, constitui uma atribuição de valor à vida do Homem. Hattam *et al.* (2015) acrescenta ainda que a difícil quantificação dos serviços ecológicos é justificada pelo facto destes serem usados indiretamente, ou apreciados diretamente (ainda que inconscientemente), e não serem negociados nos mercados económicos.

A atribuição de valor aos serviços ecológicos consiste em determinar as diferenças que pequenas alterações nos ecossistemas causam ao ser humano (Costanza *et al.* 1997). Por outras palavras, quando uma alteração é introduzida num ecossistema, a diferença que ocorre nas atividades humanas decorrentes dessa mudança constitui o valor que lhe era atribuído. Por exemplo, os campos agrícolas fornecem alimentos que se podem consumir. O seu valor é precisamente a capacidade de produzir alimentos e a sua destruição implica a perda de *stock* de produtos agrícolas, resultando em perdas nos mercados económicos.

A definição de valores desses serviços pode ser dividida em três categorias principais, sendo elas os valores socioculturais, ecológicos e económicos (Hattam *et al.* 2015). O projeto URBES (Anon 2013) identifica ainda duas categorias complementares às mencionadas anteriormente, sendo, nomeadamente, os valores para a saúde e de segurança, como se observa na tabela 2.2.

Tabela 2.2 - Os valores dos Serviços Ecológicos (Adaptado de: URBES Project (Anon 2013))

Valores dos Serviços Ecológicos	Descrição
Valores Económicos	Valores monetários diretos ou indiretos fornecidos por ecossistemas urbanos (e.g. custos evitados por redução da poluição do ar por soluções tecnológicas)
Valores Ecológicos	<i>Outputs</i> ambientais que têm valor para os humanos (e.g. purificação do ar, armazenamento de carbono)
Valores Socioculturais	Valores morais, espirituais, estéticos, éticos e associados à biodiversidade urbana e serviços ecológicos, incluindo visões emocionais, afetivas e simbólicas relacionadas com a natureza urbana, bem como conhecimento ecológico.
Valores de Saúde	Benefícios de saúde obtidos através dos espaços verdes urbanos, como por exemplo a redução da poluição do ar, aumento da qualidade da água e saúde mental.
Valores de Segurança	A contribuição da infraestrutura verde e serviços ecológicos para aumentar a resiliência e reduzir a vulnerabilidade a eventos extremos nas cidades

O desenvolvimento tecnológico verificado nas décadas passadas fomentou a conceção de uma sociedade urbana cada vez mais dissociada da natureza. Contudo, as cidades dependem dos ecossistemas e dos serviços ecológicos fornecidos por eles para sustentar a vida, saúde, segurança, relações sociais e para resolver alguns dos desafios mais preocupantes da atualidade, como as alterações climáticas, a segurança alimentar e gestão dos recursos hídricos (Anon 2013). Embora tenha ocorrido um crescente reconhecimento de que a biodiversidade e os serviços ecológicos podem contribuir para melhoria da qualidade de vida da população nas cidades, o seu valor não é tido em conta nos processos de gestão ambiental (Mooney 2014; Hattam *et al.* 2015; Anon 2013). A integração destes valores é essencial não só nas tomadas de decisão, mas também na elaboração de políticas de planeamento urbano, com o objetivo de



aumentar a resiliência urbana, saúde e qualidade de vida dos cidadãos, contribuindo para a redução da pegada ecológica das cidades.

3. Caracterização da Área de Estudo

3.1. O Território de Setúbal

3.1.1. Localização e Caracterização Geográfica

O município de Setúbal, localizado no Distrito de mesmo nome, encontra-se inserido na Área Metropolitana de Lisboa (NUTS II), na sub-região estatística da Península de Setúbal. O concelho é limitado a oeste por Sesimbra, a noroeste pelo Barreiro, a norte e nordeste por Palmela e, a sul, pelo estuário do Sado, que o separa dos municípios de Alcácer do Sal e Grândola. A Península de Tróia, pertencente a Grândola, estende-se em frente à cidade de Setúbal, entre o Estuário do Sado e o litoral do oceano Atlântico.

O concelho era, até 2013, constituído por oito freguesias, no entanto, em resultado da Lei nº 56/2012 de 8 de novembro e da Lei nº 11-A/2013 de 28 de janeiro, foi alvo de uma reorganização administrativa, passando a englobar apenas cinco freguesias, sendo elas a União das Freguesias de Azeitão, União das Freguesias de Setúbal (São Julião, Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça), São Sebastião, Sado e Gâmbia-Pontes e Alto-da-Guerra, como se pode observar na figura 3.1.

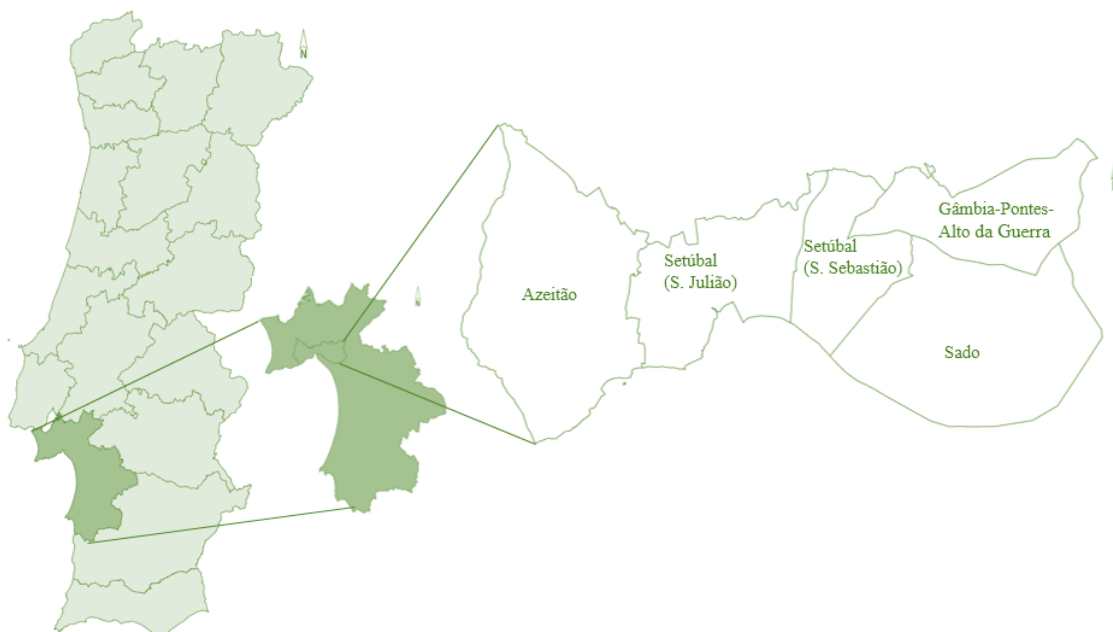


Figura 3.1 - Localização Geográfica do Município de Setúbal (Fornecido pela equipa do Departamento de Urbanismo da CMS)

A área de estudo corresponde ao território do município de Setúbal e conta com uma área total de 230,33 km² e uma população de 121 185 habitantes (Censos 2011), possuindo uma densidade populacional de 526,14 hab/km². Observando a tabela 3.1, é possível ver que a população se concentra fundamentalmente na Freguesia de S. Sebastião, bem como na União das Freguesias de Setúbal, freguesias estas que se encontram localizadas nas zonas mais urbanizadas do concelho, resultando em densidades populacionais significativamente superiores à do município total. Por outro lado, a União das Freguesias de Azeitão, a Freguesia do Sado e a Freguesia de Gâmbia, Pontes e Alto-da-Guerra possuem um número de habitantes claramente menor do que as anteriores, resultando igualmente em densidades populacionais menores.

Relativamente à área territorial, as freguesias com maior extensão são a União das Freguesias de Azeitão e a Freguesia do Sado com 69 km² e 65 km² respetivamente, ocupando cerca de 60% do território concelhio. As restantes freguesias ocupam os restantes 40%, com a União das Freguesias de Setúbal, e as Freguesias de Gâmbia, Pontes e Alto-da-Guerra e S. Sebastião a ocuparem 37 km², 33 km² e 26 km², respetivamente.

*Tabela 3.1 - Freguesias do Concelho de Setúbal e respetivas Áreas, número de habitantes e densidade populacional
(Fonte: CAOP 2016 e Censos 2011)*

Freguesia	Área (km²)	Percentagem do Território (%)	Habitantes (Nº)	Densidade Populacional (hab/km²)
União das Freguesias de Azeitão	69,32	30,10	18 877	272,32
União das Freguesias de Setúbal	36,77	15,97	38 098	1036,12
S. Sebastião	25,52	11,07	52 542	2058,86
Sado	65,49	28,43	5 783	88,30
Gâmbia, Pontes e Alto-da-Guerra	33,23	14,43	5 885	177,10

Setúbal encontra-se inserido na Área Metropolitana de Lisboa e localiza-se aproximadamente a 40 km da capital, no entanto é, por si só, um centro urbano de elevada relevância com grande importância a nível económico. O município é constituído por diversos

acessos rodoviários, sendo o mais destacado a A12⁴, com conexão à A2⁵, com ligação à capital e ao Algarve, possuindo também um importante terminal rodoviário, um terminal fluvial com ligação a Tróia e uma linha ferroviária com ligação ao Barreiro e Lisboa. O concelho dispõe ainda de um prestigiado porto onde se desenvolvem diversas atividades relativas à pesca, recreio, lazer e comércio marítimo.

O município concilia, no conjunto das cinco freguesias, características urbanas e rurais, que lhe conferem uma grande complexidade territorial. Se por um lado existe um centro urbano de elevada importância económica (cidade de Setúbal), por outro, esse mesmo centro encontra-se enquadrado por duas áreas protegidas com características bastante distintas que proporcionam uma elevada importância ecológica ao território: o Parque Natural da Arrábida e a Reserva Natural do Estuário do Sado. Para além disso a sua proximidade ao rio Sado, a presença de uma infraestrutura portuária e de uma zona industrial bem sedimentada, confere-lhe um grau de grande complexidade, como se observa na figura 3.2. No entanto, os mesmos fatores que tornam o município tão único, colocam de igual forma desafios acrescidos em termos de planeamento e ordenamento do território.

⁴ Autoestrada Sul do Tejo, com ligação à Ponte Vasco da Gama, com uma extensão de 41 km

⁵ Autoestrada do Sul com ligação à Ponte 25 de Abril e a Albufeira, com uma extensão total de 240,2 km

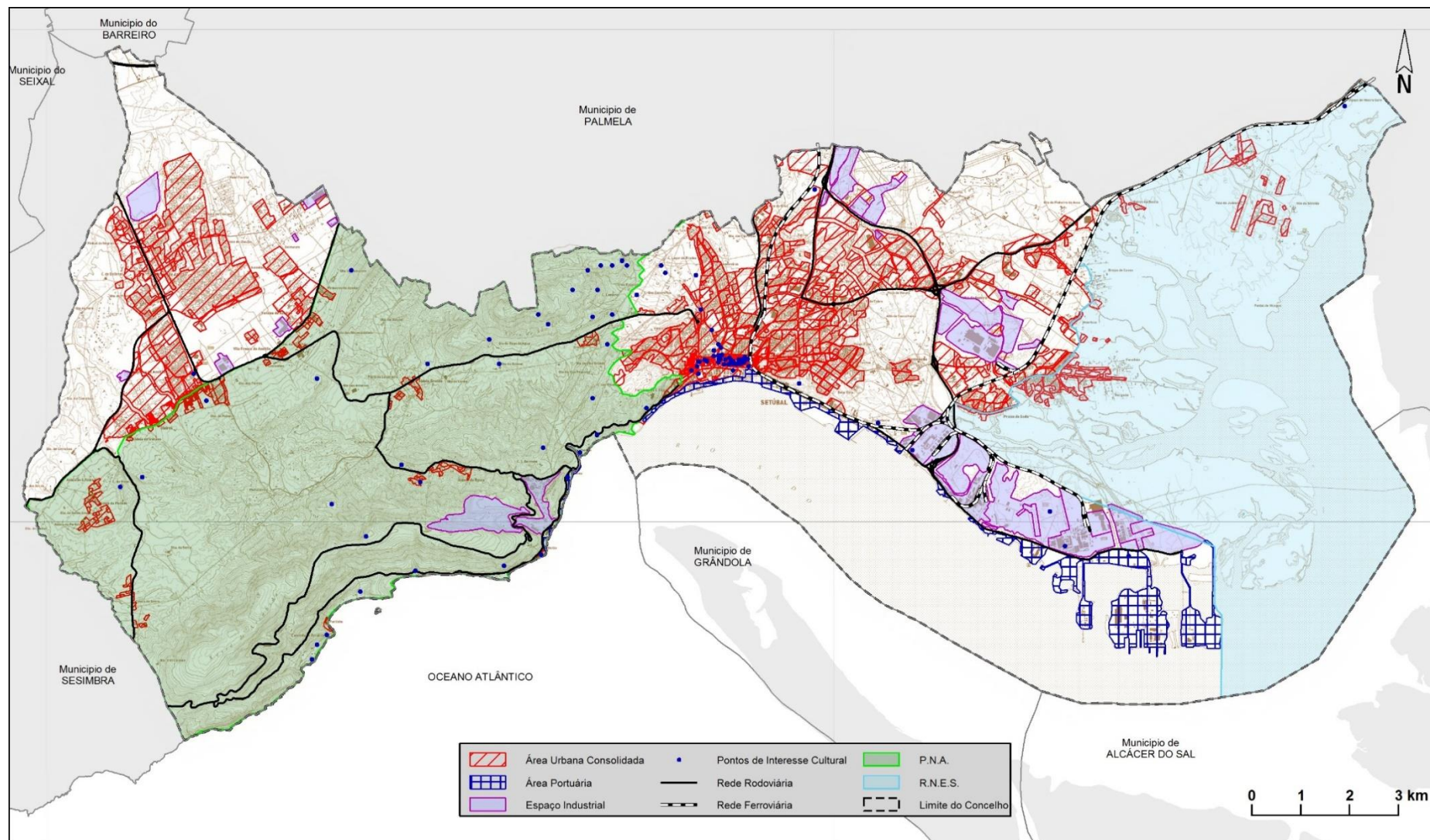


Figura 3.2 - Município de Setúbal (Fornecido pela Equipa de Urbanismo da CMS)

3.1.2. Caracterização Biofísica

Os elementos biofísicos têm uma grande importância para a compreensão das características do território. Na perspetiva de um planeamento e ordenamento mais sustentável, importa analisar a vulnerabilidade do concelho a nível ecológico e face aos riscos naturais.

A partir da classificação climática de Koppen-Geiger, é possível concluir que a maior parte do território de Portugal Continental possui um clima temperado, identificado com a letra C. No entanto, dentro deste grupo é ainda possível distinguir dois tipos de clima no território português, como se observa na figura 3.3. O município de Setúbal possui um clima maioritariamente mediterrâneo com temperaturas médias anuais de aproximadamente 17 °C e precipitação média anual de 641 mm. O verão caracteriza-se por ser a estação quente e seca, em que a média das temperaturas máximas rondam os 30 °C no mês de Agosto, e os invernos são amenos e chuvosos, com uma humidade elevada. A média das temperaturas mínimas rondam os 4,8 °C em Janeiro e Novembro apresenta a maior precipitação com uma média de 96 mm (Climate-data.org, sem data; IPMA, sem data). Devido à complexidade do território, dentro de uma área, podem ocorrer pequenas diferenças ao nível local, como é o caso da Serra da Arrábida. Esta região montanhosa, pela sua proximidade ao oceano Atlântico, apresenta uma influência atlântica sobre o seu clima tipicamente mediterrâneo, que se traduz numa diminuição da amplitude térmica e num aumento da humidade atmosférica, enquadrando-se na classificação de Csb (ICNF^a).

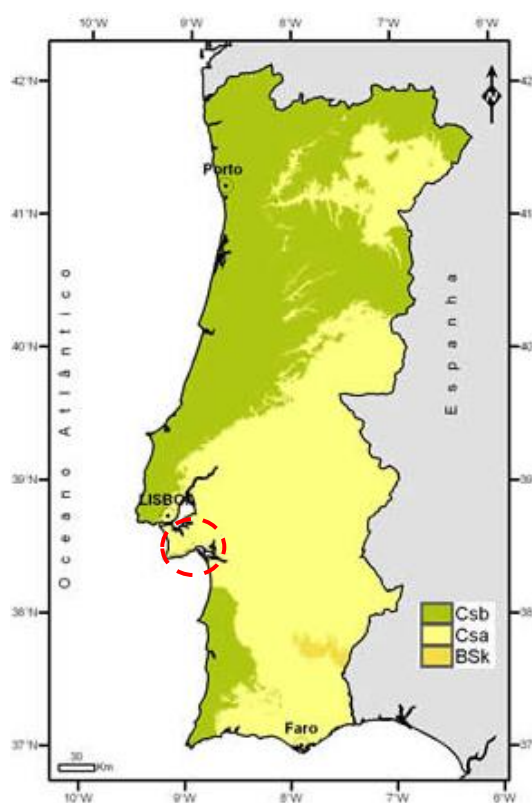


Figura 3.3 – Classificação climática de Koppen-Geiger em Portugal Continental (Fonte: IPMA, 2016)

A litologia constitui um dos elementos mais importantes da caracterização biofísica de um território, já que permite obter diversas informações sobre a morfologia, permeabilidade e, indiretamente, do tipo de vegetação do mesmo. Através da análise da carta de solos, é possível ver que o território de Setúbal é constituído por um variado tipo de solos. Nas zonas planas, existe uma predominância de solos arenosos, no entanto na freguesia de S. Sebastião os solos são definidos como Litólicos de arenitos grosseiros e na zona norte de Azeitão, predominam os solos Podzolizados. Estes possuem uma elevada permeabilidade e, portanto, detêm uma grande



importância na recarga dos aquíferos subterrâneos. Por outro lado, devido à pouca capacidade de armazenamento de água e nutrientes, prevalecem, nesses locais, as culturas adaptadas a estas condições, como viticultura e sobreiros. Nas áreas junto ao leito do rio, nomeadamente as freguesias do Sado e Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra, prevalecem os solos Halomórficos, também designados por solos salinos, que, pela sua natureza salobra, ocorrem nas áreas de sapal, salinas e nas áreas afetas à aquicultura. Nas áreas mais acidentadas (Serra da Arrábida), pertencentes à União das Freguesias de Setúbal e à área sul de Azeitão, existe uma grande diversidade de solos, contudo é visível uma predominância de calcários.

A rede hidrográfica, com uma extensão total de 796,3 km, integra o conjunto de todos os sistemas capazes de drenar as águas superficiais, em geral provenientes da chuva. Distinguem-se dois conjuntos diferentes de rede de drenagem, sendo eles as redes artificiais, construídas nos centros urbanos pelo Homem, e as redes naturais, compostas pelo rio principal e tributários.

O município de Setúbal possui uma extensa rede de cursos de água que se estendem por todo o território, ocorrendo uma concentração nas zonas mais montanhosas do concelho (Serra da Arrábida). Os cursos de água, contudo, não são agentes isolados e organizam-se em conjuntos maiores definidos por bacias hidrográficas. As bacias hidrográficas são áreas onde toda a água que cai no seu interior se canaliza numa rede de cursos de água devido às suas características topográficas do território. Setúbal, pela sua localização geográfica, encontra-se situado entre dois grandes rios com uma elevada importância a nível nacional (Tejo e Sado) e, ainda que a maior parte dos cursos de água do município pertençam à bacia hidrográfica do rio Sado, existe um conjunto de linhas de água localizadas na zona noroeste do concelho que pertencem à bacia hidrográfica do rio Tejo.

Ainda relativo aos recursos hídricos do município, é importante referir a existência do Estuário do Sado, que abrange os concelhos de Setúbal, Palmela, Alcácer do Sal e Grândola, sendo que no município de Setúbal compreende as freguesias da Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra e Sado. A Reserva Natural do Estuário do Sado, criada em 1980 pelo Decreto-Lei nº 430/80, de 1 de outubro, possui uma extensão total de 23 160 ha, sendo formada em grande parte por planícies aluviais com uma altitude média muito baixa, e possui um reconhecível valor ecológico e científico. (ICNF^b, sem data).

Como referido anteriormente, o território do concelho de Setúbal possui um clima tipicamente mediterrâneo, onde os solos são frequentemente de origem aluvionar, resultantes de areias podzolizadas. Como resultado, o município tem como espécies endémicas *Malcolmia lacera* subsp. *gracilima* e *Santolina impressa*. Por outro lado, *Ulex australis* subsp. *welwitschianus*, *Helianthemum apeninum* subsp. *stoechadifolium* e *Myrica gale* têm neste

território a sua maior área de distribuição em Portugal. A somar a estas espécies, os bosques de sobreiros são a vegetação que ocupa a maior parte do município, sendo que, para além do Sobreiro (*Quercus suber*), possuem Carrascos (*Quercus coccifera*), Murta (*Myrtus communis*), Espargueiras (*Asparagus albus*) e Zambujeiros (*Olea europea* var. *sylvestris*). Grande parte do território foi ocupado também com montados de sobreiro, pinheiros mansos e bravos e, mais recentemente, eucaliptos, que apresentam, como subcoberto, um mato com grande dominância de *Corynephorus maritimus*. Devido à sua natureza litológica que torna os solos aptos para a agricultura, é possível ainda encontrar culturas hortícolas e pomares em todo o território (CMS, 2011^a).

A Serra da Arrábida, pela sua singularidade a nível climático e litológico, confere-lhe condições que permitem circunscrever esta área em termos florísticos. Com um comprimento de cerca de 35 km e uma largura média de 6 km, a Serra da Arrábida abrange os concelhos de Setúbal, Sesimbra e Palmela e a sua altitude máxima é de 501 m (ICNF^c, sem data). Espécies como *Convolvulus fernandesii* e *Euphorbia pedroi* são endémicas desta região e outras como *Acer monspessulanum*, *Lavandula multifida*, ou *Quercus faginea* podem igualmente ser encontradas neste local. Para além desta região, junto das linhas de água encontra-se vegetação tipicamente ripícola, como caniçais (*Phragmites australis*), salgueiras (*Salix salvifolia* ssp. *australis*), choupos (*Populus nigra*), entre outros.

3.1.3. População

Nos finais do século passado e inícios do século presente, ocorreram diversas transformações a nível demográfico em Portugal, nomeadamente o crescimento da população portuguesa, fruto de diversos fatores de ordem social, económica, cultural e política que ocorreram no país. No entanto, desde o ano de 2010, tem-se observado uma redução constante da população residente, resultante do aumento da taxa de mortalidade, da emigração e das reduzidas taxas de natalidade que têm ocorrido (DN, 2016).

Seguindo a tendência que se verificou no território nacional, o concelho de Setúbal assistiu a uma evolução da população residente positiva até à data dos últimos censos (2011). Analisando os valores dos dois últimos períodos intercensitários (1991-2001 e 2001-2011), houve um acréscimo da população em 10 300 habitantes em 2001, face aos valores de 1991, significando um aumento de 9,9%. Relativamente ao período 2001-2011 ocorreu igualmente um acréscimo da população, no entanto apenas ocorreu um aumento de 6,4%. Na tabela 3.2 é possível observar a evolução da população residente em Setúbal nos anos 1991, 2001 e 2011.

Tabela 3.2 - Evolução da População de Setúbal (INE, 2011)

Freguesias	1991	2001	2011
União de Freguesias de Azeitão	9 399	13 085	18 877
União de Freguesias de Setúbal	38 231	38 502	38 098
São Sebastião	47 058	52 814	52 542
Sado	5 238	5 457	5 783
Gâmbia-Pontes-Alto-da-Guerra	3 708	4 076	5 885
Total	103 634	113 934	121 185

A análise por freguesia demonstra que, em 2001, ocorreu um aumento da população em todas as freguesias do concelho, face aos valores de 1991. Contudo, relativamente aos valores de 2011, apenas ocorreu crescimento da população em três freguesias, sendo elas a União de Freguesias de Azeitão, Sado e Gâmbia-Pontes-Alto-da-Guerra.

Apesar do aumento da população que se fez sentir nas últimas décadas, a estrutura do povoamento do concelho de Setúbal tem-se mantido idêntica, não tendo sofrido grandes alterações nesse período. O município caracteriza-se por uma concentração da população residente nos aglomerados de maior dimensão, designadamente na cidade, concentrando, no conjunto das freguesias de São Sebastião e União das freguesias de Setúbal, mais de 50% da população do concelho.

3.1.4. Património Cultural

O património cultural é o conjunto de todos os bens, tradições e cultos que adquirem um valor único, de acordo com a sua importância e relevâncias históricas e culturais num país, região ou localidade. Deste modo, o património cultural pode ser material, ou seja, edificado com carácter histórico, ou não material, centrando-se em festas e romarias populares.

O Concelho de Setúbal apresenta um riquíssimo património cultural edificado, que pode ser dividido em património arquitetónico e arqueológico. Dentro do primeiro grupo, destacam-se numerosas Igrejas e conventos, tais como a Igreja de Santa Maria da Graça datada desde o séc. XIII, e o Mosteiro de Jesus, um exemplo da notável arte Manuelina. Repleto de obras dos séculos XVI e XVII, Azeitão constitui ainda um pólo de ocupação histórica no município, com palácios e quintas nas áreas de solo fértil e de disponibilidades hídricas, tais como a Quinta das Torres e a Quinta da Bacalhôa.

Ainda que tenham ocorrido alterações na classificação do património arquitetónico nos últimos anos, em termos de localização, o património construído concentra-se essencialmente na área compreendida entre a Serra da Arrábida (nomeadamente nos Núcleos Históricos de Azeitão) e a cidade de Setúbal. Contando atualmente com uma lista de 113 elementos agrupados nas categorias de conjunto, monumento, paisagem e sítio, todos os edifícios classificados como património arquitetónico encontram-se protegidos por lei. É de salientar ainda que todos os imóveis localizados nas zonas de proteção aos imóveis Classificados como Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público ou ainda de todos os imóveis que se encontrem em Vias de Classificação, gozam igualmente de proteção.

Relativamente ao património arqueológico, em todo o concelho de Setúbal existe uma vasta lista de vestígios arqueológicos da evolução do planeta, da vida e dos seres humanos, cuja preservação e estudo permitem traçar a história da humanidade. À semelhança do que aconteceu ao património arquitetónico, também o património arqueológico sofreu alterações na sua classificação nos últimos anos, existindo atualmente 98 achados em todo o município. As zonas de maior incidência destes achados localizam-se essencialmente na zona da Serra da Arrábida e na cidade de Setúbal, e destacam-se o Aqueduto e a Muralha seiscentista de Setúbal, entre outras (CMS, 2011^a).

O concelho é ainda caracterizado por conter diversos certames e festejos distribuídos por todas as freguesias, ao longo de todo o ano, no entanto é no Verão que estas possuem maior relevância. Exemplos dessas grandes festividades são a Feira de Santiago, as marchas populares e as festas da Arrábida e Azeitão. Para além das festas populares, existem ainda variados eventos musicais, desportivos⁶ e culturais em todo o território, que fazem de Setúbal um concelho cada vez mais cultural e apelativo ao público em geral, nacional e internacional.

3.1.5. Caracterização Socioeconómica

A Península de Setúbal, integrada na Área Metropolitana de Lisboa, principal aglomeração urbana nacional, afirma-se no contexto regional e nacional como uma das sub-regiões mais importantes em termos económicos. Esta situação, para além do forte peso demográfico existente, contribui para a existência de infraestruturas e equipamentos estruturantes de apoio à atividade económica e a elevada concentração de empresas que se regista atualmente na região.

A localização estratégica de Setúbal permitiu o desenvolvimento de grandes polos industriais e logísticos, que têm vindo a contribuir fortemente, desde o seu aparecimento, para o

⁶ Setúbal é a Capital Europeia do Desporto 2016 e é a primeira capital de distrito portuguesa a receber tal título.

crescimento económico do concelho. Para além da sua componente industrial, Setúbal tem-se consolidado como um centro de serviços e comercial da região da própria Península, mantendo ainda uma forte ligação com o setor primário. Como se pode observar na tabela 3.3, segundo o Pordata, em 2011 a estrutura empresarial do município era constituída por um total de 11 850 empresas, sendo fundamentalmente constituída por empresas pertencentes ao comércio por grosso e a retalho (21 %), atividades administrativas e serviços de apoio (13%), atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares (11%), atividades de saúde humana e de apoio social (9%) e alojamento, restauração e similares (9%).

Tabela 3.3 - Estrutura Industrial de Setúbal (Fonte: Portada, 2011)

Setor	Empresas (nº)	Percentagem (%)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	390	3,29
Indústrias extrativas	4	0,03
Indústrias Transformadoras	448	3,78
Eletricidade, gás, vapor, água quente e ar frio	6	0,05
Captação, tratamento e distribuição de água	19	0,16
Construção	803	6,78
Comércio por grosso e a retalho	2542	21,45
Transporte e Armazenagem	219	1,85
Alojamento, restauração e similares	1086	9,16
Atividade de informação e comunicação	160	1,35
Atividades Imobiliárias	256	2,16
Atividades de Consultoria, científicas, técnicas e similares	1348	11,38
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1573	13,27
Educação	791	6,68
Atividades de saúde humana e apoio social	1125	9,49
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	352	2,97
Outras atividades e serviços	728	6,14
Total	11850	100

Apesar do setor primário não apresentar uma dimensão relevante na base económica do concelho, como se observou anteriormente, é importante, no entanto, caracterizar este setor devido à elevada importância cultural que representa para o município. Relativamente à agricultura e pecuária, de acordo com o Recenseamento Agrícola do INE, em 2009 foram registadas 295 explorações agrícolas no concelho de Setúbal, havendo uma predominância de citrinos, vinha, frutos frescos (exceto citrinos) e olival, no que diz respeito a culturas permanentes. Quanto às ocupações temporárias, predominam as culturas hortícolas, culturas forrageiras, batata, prados temporários, cereais para grão, flores e plantas, leguminosas secas, culturas industriais e outras culturas temporárias. Já na pecuária, os elementos produzidos no município de Setúbal são os bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equídeos, coelhos e aves.

Ainda dentro do setor primário encontra-se a pesca, atividade com elevada tradição no concelho de Setúbal, embora tenha visto diminuir a sua importância para a economia concelhia face ao passado, quando a indústria conserveira nacional possuía em Setúbal um dos seus principais centros de produção. Segundo (Anon 2011), em 2011 foram capturados, no porto de Setúbal, 3 521 t de peixe marinho, 1 184 t de moluscos e 43 t de crustáceos, gerando uma receita de, aproximadamente, 7 137 000 euros. Já relativo à aquicultura, devido ao declínio da produção de sal e à transformação das salinas em viveiros, o Estuário do Sado conheceu, nos últimos anos, algum desenvolvimento relativo a este setor, produzindo, hoje, espécies como o robalo, dourada, linguado, corvina, sargo, pargo e bivalves (CMS 2011^a).

Relativamente ao sector industrial do concelho de Setúbal, este é dominado pela indústria transformadora, assumindo a indústria extrativa uma posição residual e em declínio na base económica concelhia. Como setores industriais mais importantes do município encontra-se a indústria do cimento, sendo a Secil uma das produtoras de cimento mais importantes em Portugal (assegura 35% das necessidades de cimento nacionais); a indústria química, liderada em Setúbal pelo grupo SAPEC; indústria de pasta e papel, onde a fábrica da Portucel (atual Navigator Company) é uma das mais importantes do mundo neste sector; e indústria da reparação naval, com os estaleiros da Lisnave, situados na Península da Mitrena.

Relativamente ao setor terciário, nos últimos anos tem-se assistido a um reforço da importância das atividades relacionadas com o comércio e os serviços no concelho de Setúbal, fruto do detrimento da atividade industrial concelhia. Na estrutura das atividades afetas ao comércio e serviços predominam a restauração, os serviços de transporte, o vestuário e calçado, os serviços de saúde, o comércio alimentar e de bebidas e comércio de equipamentos e artigos para o lar. É na Baixa Comercial, na Avenida 5 de Outubro e Av. Luísa Todi que se concentram a maioria destes estabelecimentos comerciais, no entanto, nos últimos anos assistiu-se a uma expansão de novos polos comerciais, nomeadamente nas periferias da cidade, sendo de destacar o Centro Comercial Alegro e o Polo Comercial de Monte Belo.

É ainda importante referir a importância que o Porto de Setúbal possui para a estruturação do território concelhio, bem como para o desenvolvimento da base económica do município. Esta infraestrutura, com uma faixa ininterrupta de expansão de mais de 12 km entre a fábrica de cimento da Secil e o extremo nascente da Península da Mitrena, promove diversas atividades relativas à pesca, recreio náutico, atividades culturais e de lazer, na frente ribeirinha, e atividades ligadas ao comércio marítimo, na área logístico-comercial. Nesta última, o Porto dispõe de terminais portuários especializados em todos os tipos de carga, com grande capacidade disponível e extensas áreas de expansão, localizadas fora do perímetro da cidade de Setúbal, com ligações diretas e sem constrangimentos de tráfego, desde o interior dos terminais às redes nacionais e internacionais de rodovia e ferrovia (Portos de Portugal, sem data). O Porto movimentou cerca de 7 495 084 de toneladas em 2015 (APSS, 2015) e, no 1º trimestre de 2014, em termos de carga total movimentada, situou-se em 4º lugar entre os portos nacionais (IMTT, 2014), e assume um crescente papel de interface na ligação internacional e logística da região de Lisboa e Vale do Tejo e da zona central de Portugal.

3.1.6. Análise SWOT

A análise SWOT é uma ferramenta de planeamento e de debate que auxilia os decisores políticos a avaliar diferentes cenários, que pode ser utilizada na gestão e planeamento de um território. O termo SWOT é um acrónimo das palavras inglesas *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (Ameaças), e este instrumento é utilizado para organizar informação, identificar problemas, determinar soluções e perceber os pontos fortes e fracos internos, bem como as oportunidades e ameaças externas (Harmon 2015). Esta análise fornece ideias acerca de como desenvolver um território, podendo também determinar como ele irá se comportar com os panoramas em avaliação.

O município de Setúbal, pelo território complexo que apresenta, beneficia de um diagnóstico territorial desta natureza com o objetivo de melhorar os seus processos de planeamento. Na tabela 3.2 é apresentada uma análise SWOT que identifica os pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças associados à área em estudo com base na caracterização da área de estudo efetuada nos pontos anteriores.

Tabela 3.4 - Análise SWOT do Território de Setúbal

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Localização geográfica	
Diversidade paisagística	
Elevado valor ecológico e paisagístico (Estuário do Sado; Serra da Arrábida)	Ocupação urbana dispersa
Proximidade a Lisboa	Edificação em zonas de risco
Boas Acessibilidades	Rede de transportes coletivos não é acessível a todo o território
Património cultural relevante	Indústria localizada em pontos de elevado valor ecológico
Indústria com grande dimensão nacional	Freguesias de Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra e Sado com fraca oferta de serviços
Grande oferta de comércio e serviços no centro urbano	
Importância do Porto de Setúbal a nível nacional	
Oportunidades	Ameaças
Investimentos económicos e o consequente aumento de emprego	Deterioração da qualidade ambiental
Possibilidade de estudos científicos/investigação	Desvalorização do Território
Potencial Turístico	Iniquidades Sociais
Aumento de espaços verdes e locais de recreação	Decréscimo Populacional
Integração de serviços ecológicos no território	Deterioração da atividade industrial em prol do crescimento do setor terciário

3.2. Instrumentos de Gestão Territorial com Incidência no Concelho de Setúbal

3.2.1. Sistema de Gestão Territorial

De acordo com a primeira versão da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei nº 48/98 de 11 de agosto), o Estado Português, bem como as Regiões Autónomas e as autarquias locais devem promover, de forma articulada, políticas ativas de ordenamento do território e de urbanismo, nos termos das suas atribuições e das competências dos respetivos órgãos, de acordo com o interesse público e no respeito pelos direitos, liberdades e garantias dos cidadãos. Estes devem zelar pela efetiva consolidação de um



sistema de gestão territorial e de acautelar os efeitos que as demais políticas prosseguidas possam, aos diversos níveis, envolver para o ordenamento do território e o urbanismo.

É neste contexto que nasce, de acordo com o mesmo documento, a Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo (POTU), que define e integra as ações promovidas pela Administração Pública, visando assegurar uma adequada organização e utilização do território nacional, na perspetiva da sua valorização, designadamente no espaço europeu, tendo como finalidade o desenvolvimento económico, social e cultural integrado, harmonioso e sustentável do País, das diferentes regiões e aglomerados urbanos.

A POTU possui como finalidades reforçar a coesão nacional, assegurando a igualdade de oportunidades dos cidadãos no acesso às infraestruturas, equipamentos, serviços e funções urbanas, promover a valorização integrada das diversidades do território nacional, bem como assegurar o aproveitamento racional dos recursos naturais, a preservação do equilíbrio ambiental, a humanização das cidades e a funcionalidade dos espaços edificados. Pretende ainda assegurar a defesa e valorização do património cultural e natural, promover a qualidade de vida e proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento das atividades económicas, sociais e culturais, reabilitar e modernizar os centros urbanos, salvaguardar e valorizar as potencialidades do espaço rural e, por fim, acautelar a proteção civil da população (Artigo 3.º da Lei nº 48/98 de 11 de agosto).

Após a reforma estruturante da Lei de Bases do Ambiente (Lei nº 31/2014 de 30 de maio), e segundo o artigo 2.º do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei nº 80/2015 de 14 de maio), a POTU assenta no sistema de gestão territorial, que se organiza, num quadro de interação coordenada, em quatro âmbitos – nacional, regional, intermunicipal e municipal – através de um conjunto coerente e racional de instrumentos de gestão territorial. O âmbito nacional é concretizado através de instrumentos como o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), os planos sectoriais com incidência territorial e os planos especiais de ordenamento do território, que compreendem os planos de ordenamento de áreas protegidas, de albufeiras de águas públicas, da orla costeira e dos estuários. O âmbito regional é concretizado através dos planos regionais de ordenamento do território (PROT) e o âmbito intermunicipal é constituído pelos programas intermunicipais, os planos diretores intermunicipais, os planos de urbanização intermunicipais e os planos de pormenor intermunicipais. O âmbito municipal é constituído pelos planos municipais de ordenamento do território (PMOT), compreendendo os planos diretores municipais (PDM), os planos de urbanização (PU) e os planos de pormenor (PP).

O município de Setúbal encontra-se sujeito às orientações e disposições do PNPOT, do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML) e

do Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa (PROF-AML). O território setubalense rege-se ainda pelas orientações de alguns planos especiais e setoriais abordados posteriormente, e possui o Plano Diretor Municipal de Setúbal (PDM-S) que, até à data, se encontra em processo de revisão. Os instrumentos de gestão territorial em vigor no território municipal de Setúbal, encontram-se articulados numa relação hierárquica entre eles, que se pode observar na figura 3.4.

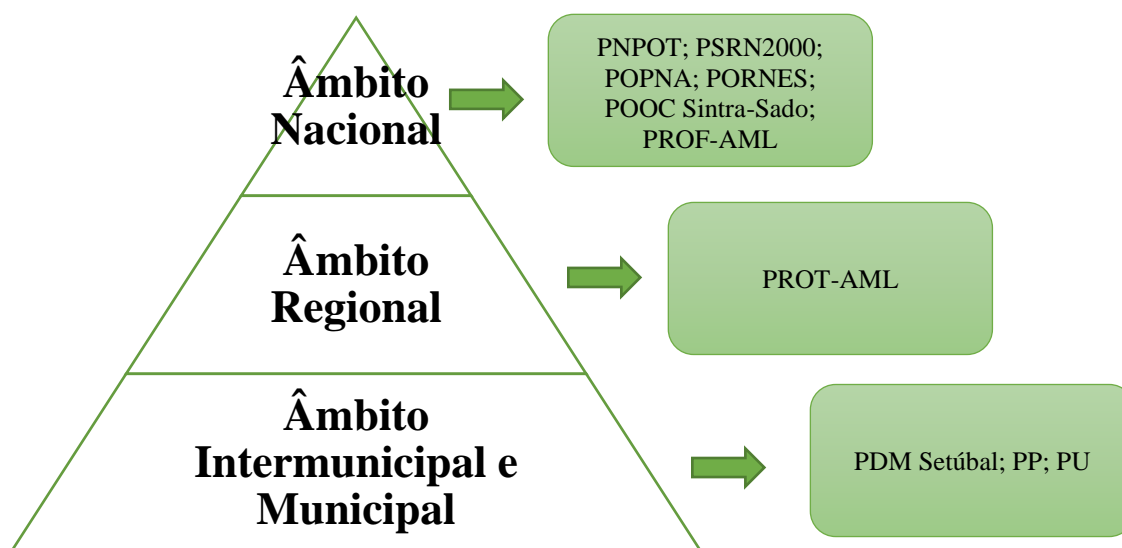


Figura 3.4 - Hierarquia dos Instrumentos de Gestão Territorial

3.2.2. Planos de Âmbito Nacional

3.2.2.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

Como consta no artigo 30.º do Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, o PNPOT estabelece as opções estratégicas com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais programas e planos territoriais e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados-Membros para a organização do território da União Europeia (UE).

O PNPOT aplica-se a todo o território nacional, abrangendo o território historicamente definido no continente europeu e os arquipélagos dos Açores e da Madeira, bem como as águas territoriais definidas por lei, sem prejuízo das competências das Regiões Autónomas, e, conforme definido no artigo 31.º do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), tem como objetivos:

- a) Definir o quadro unitário para o desenvolvimento territorial integrado, harmonioso e sustentável do País, tendo em conta a identidade própria da sua diversidade regional e a sua inserção no espaço da UE;
- b) Garantir a coesão territorial do País, atenuando as assimetrias regionais e garantindo a igualdade de oportunidades;
- c) Estabelecer a tradução territorial das estratégias de desenvolvimento económico e social;
- d) Estabelecer as grandes opções de investimento público, com impacte territorial significativo, as suas prioridades e a respetiva programação, considerando, designadamente, as estratégias definidas para a aplicação dos fundos comunitários e nacionais;
- e) Articular as políticas setoriais com incidência na organização do território;
- f) Racionalizar o povoamento, a implantação de equipamentos estruturantes e a definição das redes;
- g) Estabelecer os parâmetros de acesso às funções urbanas e às formas de mobilidade;
- h) Definir os princípios orientadores da disciplina de ocupação do território;
- i) Concretizar as políticas europeias de desenvolvimento territorial.

O PNPOT, aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificada pelas Declarações de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro, e n.º 103-A/2007, de 23 de novembro, define para a AML um conjunto de orientações estratégicas de desenvolvimento do território, nomeadamente a promoção da mobilidade sustentável, a requalificação dos centros históricos e das áreas degradadas, a valorização dos recursos paisagísticos e ambientais, entre outros. O programa define orientações que se aplicam no município de Setúbal, tais como: promover o desenvolvimento urbano mais compacto, contrariar a fragmentação da forma urbana e estruturar e qualificar o eixo de expansão Lisboa-Palmela-Setúbal; proteger as frentes ribeirinhas e a zona costeira; e valorizar os recursos paisagísticos e ambientais, com relevo para o estuário do Sado e o Parque Natural da Arrábida. O PNPOT dá ainda orientações acerca da delimitação das Estruturas Ecológicas Municipais nos Planos Municipais e ainda pretende implementar a Rede Ecológica Metropolitana e garantir uma gestão integrada dos corredores ecológicos.

3.2.3. Planos Sectoriais e Especiais

De acordo com o artigo 39.º do Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, os programas setoriais são instrumentos programáticos ou de concretização das diversas políticas com incidência na organização do território. O mesmo artigo considera que são programas setoriais

os programas e as estratégias de desenvolvimento, respeitantes aos diversos setores da administração central, nomeadamente nos domínios da defesa, segurança pública, prevenção e minimização de riscos, ambiente, recursos hídricos, conservação da natureza e da biodiversidade, transportes, infraestruturas, comunicações, energia e recursos geológicos, cultura, saúde, habitação, turismo, agricultura, florestas, comércio e indústria; os regimes territoriais definidos ao abrigo de lei especial; e as decisões sobre a localização de grandes empreendimentos públicos com incidência territorial.

Consoante o artigo 42.º do mesmo documento, e os pontos quatro e cinco do artigo 40.º da Lei n.º 31/2014 de 30 de maio, os programas especiais são elaborados pela administração central e visam a prossecução de objetivos considerados indispensáveis à tutela de interesses públicos e de recursos de relevância nacional com repercussão territorial, estabelecendo, exclusivamente, regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais, através de medidas que estabeleçam ações permitidas, condicionadas ou interditas em função dos objetivos de cada programa, prevalecendo sobre os planos territoriais de âmbito regional, intermunicipal e municipal. Os programas especiais têm por objeto a orla costeira, as áreas protegidas, as albufeiras de águas públicas e os estuários, considerando-se, ainda, os planos de ordenamento dos parques arqueológicos previstos na Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, e no Decreto-Lei n.º 131/2002, de 11 de maio. Os programas especiais têm como objetivos a salvaguarda de objetivos de interesse nacional com incidência territorial delimitada e a garantia das condições de permanência dos sistemas indispensáveis ao uso sustentável do território.

O território de Setúbal encontra-se enquadrado em diversos planos setoriais e especiais, tais como o Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000) e o Plano de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa (POFAML), e os planos especiais de ordenamento do Parque Natural da Arrábida (POPNA), da Reserva Natural do Estuário do Sado (PORNES) e o Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) Sintra-Sado.

3.2.3.1. Plano Setorial da Rede Natura 2000

A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia resultante da aplicação da Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril de 1979 (Diretiva Aves) - revogada pela Diretiva 2009/147/CE, de 30 de novembro - e da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva *Habitats*). Tem como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos *habitats* mais ameaçados da Europa, contribuindo para parar a perda de biodiversidade e constitui o principal instrumento para a conservação da natureza na União Europeia, de acordo com o ICNF^d (Sem data).



A Rede Natura 2000, que também se aplica ao meio marinho, é composta por Zonas de Proteção Especial (ZPE), estabelecidas ao abrigo da Diretiva Aves, que se destinam essencialmente a garantir a conservação das espécies de aves, e seus *habitats*, listadas no seu Anexo I, e das espécies de aves migratórias não referidas no Anexo I e cuja ocorrência seja regular; e as Zonas Especiais de Conservação (ZEC) – também designadas de Sítios de Importância Comunitária (SIC) – criadas ao abrigo da Diretiva *Habitats*, com o objetivo expresso de "contribuir para assegurar a Biodiversidade, através da conservação dos *habitats* naturais (Anexo I) e dos *habitats* de espécies da flora e da fauna selvagens (Anexo II), considerados ameaçados no espaço da União Europeia".

O Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000) é um instrumento de gestão territorial, enquadrado no Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril, que visa a salvaguarda e valorização das ZEC e das ZPE do território continental, bem como a manutenção das espécies e *habitats* num estado de conservação favorável nestas áreas. De uma forma geral, é um instrumento para a gestão da biodiversidade, através da conservação dos *habitats* naturais e seminaturais e das espécies da fauna e flora selvagens, que define as orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por estas áreas, considerando os valores naturais que nelas ocorrem (ICNF^e, sem data).

Segundo o Instituto de Conservação da Natureza e Florestas^{f,g,h} (sem data), no município de Setúbal, o Estuário do Sado encontra-se classificados como ZPE com 24 632,50 ha e como ZEC com 30 968,00 ha (22% é área marinha), e a Arrábida/Espichel encontra-se classificado como ZEC com 20 663,00 ha (17% é área marinha). Para cada uma destas áreas, o PSRN2000 identifica as principais ameaças, objetivos de conservação e orientações de gestão para cada espécie e *habitat* protegido, tais como reforçar a fiscalização sobre o despejo de efluentes não tratados ou condicionar as alterações ao uso do solo no caso do Estuário, e redução dos riscos de incêndios, no caso das florestas.

3.2.3.2. Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida

O Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida, adiante abreviadamente designado por POPNA, é um regulamento administrativo aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 141/2005, que estabelece os regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e fixa os usos e o regime de gestão com vista a garantir a manutenção e a valorização das características das paisagens naturais e seminaturais e a diversidade biológica da respetiva área de intervenção. O POPNA abrange os municípios de Palmela, Sesimbra e Setúbal e prevalece sobre os planos municipais e intermunicipais de ordenamento do território, bem como os programas e projetos, de iniciativa pública ou privada, a realizar na sua área de intervenção.

Como consta na mesma resolução do conselho de ministros, os objetivos deste plano prendem-se com: a promoção da conservação dos recursos naturais da região, através do desenvolvimento de ações tendentes à salvaguarda da flora, principalmente a vegetação terrestre climática, da fauna, nomeadamente dos recursos marinhos e dos aspetos geológicos e paisagísticos; a promoção da gestão e valorização dos recursos naturais, nomeadamente os marinhos, possibilitando a manutenção dos sistemas ecológicos essenciais e os suportes de vida, garantindo a sua utilização sustentável, a preservação da biodiversidade e a recuperação dos recursos depauperados ou sobre explorados; a salvaguarda do património arqueológico, nomeadamente o subaquático, e o património arquitetónico, histórico ou tradicional da região, bem como a promoção de uma arquitetura integrada na paisagem; o contributo para a ordenação e disciplina das atividades urbanísticas, industriais, recreativas e turísticas, de forma a evitar a degradação dos valores naturais, seminaturais e paisagísticos, estéticos e culturais da região, possibilitando o exercício de atividades compatíveis, nomeadamente o turismo da natureza; a promoção do desenvolvimento sustentável da região e o bem-estar das populações.

O POPNA, aprovado em 2005, é constituído por um regulamento e respetivos anexos e uma planta de síntese, à escala de 1:25 000 e é acompanhado por uma planta de condicionantes, à escala de 1:25 000; um relatório e estudos de caracterização e respetivos elementos cartográficos.

3.2.3.3. Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado

O Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado (PORNES) é um regulamento administrativo aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 182/2008, que estabelece os regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e fixa os usos e o regime de gestão a observar na Reserva Natural do Estuário do Sado, com vista a garantir a conservação da natureza e da biodiversidade e a manutenção e valorização das características das paisagens naturais e seminaturais da área em questão. O PORNES aplica-se à área identificada na respetiva planta síntese, abrangendo parte dos municípios de Alcácer do Sal, Grândola, Palmela e Setúbal e prevalece sobre os planos regionais, municipais e intermunicipais de ordenamento do território, bem como os programas e projetos, de iniciativa pública ou privada, a realizar na sua área de intervenção.

Como descrito pelo ponto dois do artigo 2.º do Regulamento do PORNES, os objetivos gerais do plano passam por assegurar uma correta estratégia de conservação e gestão que permita a concretização dos objetivos que presidiram à sua classificação como reserva natural; corresponder aos imperativos de conservação dos habitats naturais e das espécies de flora e fauna selvagens protegidas; fixar os usos e o regime de gestão compatíveis com a proteção e a



valorização dos recursos naturais e o desenvolvimento das atividades humanas em presença, tendo em conta os instrumentos de gestão territorial convergentes na área da Reserva Natural do Estuário do Sado; determinar os estatutos de proteção adequados às diferentes áreas, bem como definir as respetivas prioridades de intervenção.

O PORNES, aprovado em 2008, é constituído por um regulamento e uma planta de síntese, à escala de 1:25 000, e é acompanhado para uma planta de condicionantes à escala de 1:25 000, uma planta da situação existente, um relatório, uma planta de enquadramento, um programa de execução, estudos de caracterização física, económica e urbanística que fundamentam a solução proposta, elementos gráficos e participações recebidas em sede de discussão pública com o respetivo relatório de ponderação.

3.2.3.4. Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sintra-Sado

O Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) Sintra-Sado é um regulamento administrativo aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 85/2003, que, semelhante ao POPNA e ao PORNES, estabelece os regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e fixa os usos e o regime de gestão a observar na execução do plano com vista a assegurar a permanência dos sistemas indispensáveis à utilização sustentável da costa compreendida entre Sintra e a Foz do Sado. O POOC aplica-se à área identificada na respetiva planta de síntese, abrangendo parte dos concelhos de Sintra, Cascais, Almada, Sesimbra e Setúbal, excluindo as áreas sob jurisdição portuária nos termos da lei, e prevalece sobre os planos regionais, intermunicipais e municipais, bem como os programas e projetos, de iniciativa pública ou privada na área em questão.

O POOC Sintra-Sado assenta na necessária compatibilização entre a proteção e valorização da diversidade biológica e paisagística, em especial no que respeita aos valores naturais presentes nas áreas protegidas, e na salvaguarda das zonas de risco com o uso público destes recursos e o desenvolvimento socioeconómico da Área Metropolitana de Lisboa, cuja zona costeira se assume, como um espaço ecologicamente paradigmático, simultaneamente mais escasso, rico e frágil, e, por isso, mais carenciado de uma gestão integrada de proteção dos seus recursos e da sua ocupação e transformação. O plano tem, então, como objetivos a classificação das praias e a regulamentação do uso balnear, a valorização e qualificação das praias consideradas estratégicas por motivos ambientais ou turísticos, a orientação do desenvolvimento de atividades específicas da orla costeira e a defesa e valorização dos recursos naturais e do património histórico e cultural.

O POOC Sintra-Sado possui ainda diversos planos de praia, que, no território de Setúbal, são os planos de praia do Portinho da Arrábida-Creio e Galapinhos, Galapos e

Figueirinha, que têm como objetivos: ordenamento e requalificação de acessos, transportes públicos, transportes locais e estacionamento; ordenamento das infraestruturas de saneamento, abastecimento de água, eletricidade e telefones; requalificação e revitalização do espaço marginal do domínio hídrico no Portinho da Arrábida, mediante a remoção dos dois restaurantes existentes sobre o plano de água, o reforço e a retificação da muralha, e um novo ordenamento do espaço privilegiando a sua utilização pública como zona de acesso à praia, de enquadramento ao edificado existente, e de apoio às atividades turísticas, náuticas e de lazer; recuperação de áreas de vegetação degradada; e valorização da estação arqueológica do Creiro e da Lapa de Santa Margarida.

3.2.3.5. Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa

O PROF-AML, de acordo com o descrito no artigo 1º do regulamento do plano em questão (Decreto Regulamentar nº 15/2006 de 19 de outubro), é um instrumento de gestão de política sectorial, que incide sobre os espaços florestais e visa enquadrar e estabelecer normas específicas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal na AML, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços. O plano tem uma abordagem multifuncional, integrando as funções de: produção, proteção, conservação de habitats, fauna e flora, silvo pastorícia⁷, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

O PROF-AML determina como objetivos gerais o aumento dos espaços florestais arborizados; o aumento de espaços florestais dedicados ao recreio e lazer; a promoção da gestão florestal sustentável; o aumento da área de espaços florestais sujeitos a gestão florestal profissional; o incentivo à gestão conjunta nas áreas de maior fragmentação da propriedade; a promoção de uma prevenção eficaz dos incêndios florestais; a adoção de modelos de silvicultura com vista a maior valorização dos espaços florestais; a promoção da utilização do uso múltiplo da floresta; a promoção da utilização e valorização da biomassa florestal residual; a estabilização dos espaços florestais; a promoção da procura de novos mercados para os produtos florestais; a promoção da recuperação dos espaços florestais degradados com vista à sua valorização quer em termos económicos quer em termos ecológicos; o controlo e erradicação dos problemas fitossanitários⁸.

⁷ cultura pastoril, em áreas complementares da floresta, que consocia o gado, a árvore e a pastagem, de cujo trinómio todos podem beneficiar (DRFCN, sem data).

⁸ Doenças que atacam as árvores, resultantes tanto de fatores bióticos como abióticos (fungos, pragas, ect.)

O PROF-AML compreende 11 sub-regiões homogéneas demarcadas na carta síntese constante do plano em análise, sendo que, aquelas pertencentes ao território municipal de Setúbal são a Península de Setúbal, o Estuário do Sado e Arribas-Arrábida. A primeira sub-região apresenta como objetivos melhorar e racionalizar a oferta dos espaços florestais na área do turismo e do lazer e a estrutura produtiva dos espaços existentes, otimizar a gestão das áreas cinegéticas e silvo pastoris, diminuir do nº de incêndios e da área ardida e minimizar os efeitos de pragas e doenças. Relativamente às restantes duas, ambas apresentam objetivos específicos semelhantes, embora com algumas variações, sendo eles a conservação da biodiversidade e riqueza paisagística, a preservação dos valores fundamentais do solo e da água e o ordenamento dos espaços florestais de recreio e lazer.

3.2.4. Programas de Âmbito Regional

3.2.4.1. Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa

Conforme definido no RJIGT, os programas regionais definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e considerando as estratégias sub-regionais e municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos programas e dos planos intermunicipais e dos planos municipais. Estes têm como objetivos “desenvolver, no âmbito regional, as opções constantes do PNPT, dos programas setoriais e dos programas especiais; traduzir, em termos espaciais, os grandes objetivos de desenvolvimento económico e social sustentável à escala regional; equacionar as medidas tendentes à atenuação das assimetrias de desenvolvimento intrarregionais; servir de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento territorial e de quadro de referência para a elaboração dos programas e dos planos intermunicipais e municipais; e estabelecer, a nível regional, as grandes opções de investimento público, com impacte territorial significativo, as suas prioridades e a respetiva programação, em articulação com as estratégias definidas para a aplicação dos fundos comunitários e nacionais”.

O PROT-AML, que abrange o município de Setúbal, define as opções estratégicas para o desenvolvimento da AML e a sua tradução espacial; estabelece um modelo territorial, identificando os principais sistemas, redes e articulações de nível regional; sistematiza as normas que devem orientar as decisões e os planos da Administração Central e Local e que constituem o quadro de referência para a elaboração dos Instrumentos de Gestão Territorial; e estabelece o programa de realizações para a sua execução através da identificação das ações e investimentos, nos diversos domínios.

A proposta do PROT-AML assenta em quatro prioridades fundamentais, sendo elas a sustentabilidade ambiental, a qualificação metropolitana, a coesão socio-territorial e a organização do sistema metropolitano de transportes. Com base nessas prioridades, as orientações dos instrumentos de política com incidência para a Área Metropolitana de Lisboa são:

- A progressiva redução do passivo ambiental com a implementação continuada e coerente do paradigma do desenvolvimento sustentável;
- Uma maior coesão do sistema urbano, proporcionando uma mais adequada articulação entre áreas metropolitanas e os restantes centros urbanos, com vista à redução das assimetrias regionais;
- A reorganização das áreas metropolitanas, com destaque para a AML, reduzindo a expressão dos fenómenos de suburbanização, promovendo a contenção urbana e caminhando para a consolidação de estruturas territoriais multipolares;
- A melhoria da mobilidade territorial, através do reforço das acessibilidades e da organização e gestão de sistemas de transporte sustentáveis, fiáveis e competitivos.

Do ponto de vista ecológico, o PROT-AML tem como objetivo central a criação de uma estrutura metropolitana de proteção e valorização ambiental, sendo esta concretizada no esquema do modelo territorial através da Rede Ecológica Metropolitana, e das áreas a estabilizar considerados elementos estruturantes e decisivos para a sustentabilidade da AML. Esta estrutura será constituída pelos espaços naturais, agrícolas e florestais, e pela Rede Ecológica Metropolitana, que, para além de ser a base da delimitação da Estrutura Ecológica Municipal nos Planos Municipais, garantem o funcionamento e equilíbrio biofísico da AML, a preservação e valorização de ecossistemas naturais, e o enquadramento e valorização dos espaços urbanos.

O PROT, aprovado em 2002, tem como principal desafio estruturar e qualificar a Área Metropolitana de Lisboa, em oposição ao crescimento urbanístico expansivo e ao consumo de recursos que se verificou na região nas últimas décadas, impondo as orientações de política nacional, as necessidades da competitividade externa, mas também as condicionantes demográficas, ambientais e socioeconómicas. Para o município de Setúbal, o plano destaca como normas principais o reforço de Setúbal/Palmela como centro metropolitano de nível sub-regional, a promoção do desenvolvimento do Porto de Setúbal em todas as suas componentes, a valorização do património histórico-cultural e a proteção das áreas com recursos geológicos.

3.2.5. Planos de Âmbito Intermunicipal e Municipal

3.2.5.1. Planos e Programas Intermunicipais

Os programas intermunicipais, segundo o artigo 61.º do Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, são instrumentos que asseguram a articulação entre o programa regional e os planos intermunicipais e municipais, no caso de áreas territoriais que, pela interdependência estrutural ou funcional ou pela existência de áreas homogêneas de risco, necessitem de uma ação integrada de planeamento. Os programas intermunicipais, como descrito no artigo 62.º do mesmo documento, visam articular a estratégia intermunicipal de desenvolvimento económico e social, de conservação da natureza e de garantia da qualidade ambiental; coordenar a incidência intermunicipal dos projetos de redes, equipamentos, infraestruturas e de distribuição das atividades industriais, turísticas, comerciais e de serviços, constantes do programa nacional da política de ordenamento do território, dos programas regionais e dos programas setoriais e especiais aplicáveis; estabelecer os objetivos, a médio e longo prazo, de racionalização do povoamento; e definir os objetivos em matéria de acesso a equipamentos e a serviços públicos.

Os planos intermunicipais e municipais são instrumentos de natureza regulamentar e estabelecem o regime de uso do solo, definindo modelos de ocupação territorial e da organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira e da qualidade ambiental.

3.2.5.2. Planos e Programas Municipais

3.2.5.2.1. Plano Diretor Municipal de Setúbal

De acordo com o Artigo 95º do Dec. Lei nº 80/2015 de 14 de maio, o Plano Diretor Municipal de Setúbal, adiante designado por PDM-S, constitui um instrumento que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, a política municipal de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, o modelo territorial do município que tem por base a classificação e a qualificação do solo, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos, integrando e articulando as orientações estabelecidas pelos programas de âmbito nacional, regional e intermunicipal.

O PDM-S, aprovado em 1994, tem como propósito estabelecer as regras a que deverá obedecer a ocupação, uso e transformação do território do município de Setúbal, e definir as normas gerais de gestão urbanística a utilizar na implementação do Plano (artigo 1º do Regulamento de 1994). No entanto, por forma a contrariar a tendência, predominante nas

últimas décadas, de transformação excessiva e arbitrária do solo rural em solo urbano, o PDM-S encontra-se em fase de revisão, com o objetivo de promover um modelo coerente de ordenamento do território que assegura a coesão territorial e a correta classificação do solo.

O PDM-S é um PMOT e consiste num instrumento de referência para a elaboração dos restantes planos municipais de hierarquia inferior (PU e PP), cujo domínio é o resultado de um processo de planeamento onde são especificadas as intenções e normas relativas a medidas e ações que os poderes públicos decidem adotar para a resolução e prevenção de problemas numa dada área territorial (Marques *et al.*, Sem data). O PDM é assim um instrumento de planeamento de ocupação, uso e transformação do território municipal, cuja elaboração é obrigatória, exceto nos casos em que os municípios optem pela elaboração de plano diretor intermunicipal em conjunto com outros municípios.

3.2.5.2.2. Componentes do Plano Diretor Municipal de Setúbal

A primeira versão do PDM-S, publicado em 1994, apresenta-se atualmente desatualizado e, por esse motivo, encontra-se, até à data, em fase de revisão. Com base no RJIGT atual, os PDM da nova geração, a qual irá pertencer o PDM-S, são constituídos por três documentos diferentes, sendo eles:

- Regulamento, que possui todas as normais legais que devem ser seguidas na ocupação do solo municipal;
- Planta de ordenamento, que representa o modelo de organização espacial do território municipal, de acordo com os sistemas estruturantes e a classificação e qualificação dos solos, as unidades operativas de planeamento e gestão definidas e, ainda, a delimitação das zonas de proteção e de salvaguarda dos recursos e valores naturais;
- Planta de condicionantes que identifica as servidões administrativas e as restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de aproveitamento.

Para além dos documentos descritos anteriormente, ao abrigo do mesmo documento, estes planos têm que ser acompanhados por:

- 1) Estudos de caracterização do território municipal;
- 2) Relatório, que explicita a estratégia e modelo de desenvolvimento local, nomeadamente os objetivos estratégicos e as opções de base territorial adotadas para o modelo de organização espacial;
- 3) Relatório ambiental, no qual se identificam, descrevem e avaliam os eventuais efeitos significativos no ambiente resultantes da aplicação do plano;



- 4) Programa de execução contendo as disposições sobre a execução das intervenções prioritárias do Estado e do município, previstas a curto, médio e longo prazo;
- 5) Plano de financiamento das intervenções previstas.

Os PDM têm ainda que ser acompanhados de elementos complementares que, no caso do PDM-S, são os seguintes:

- a) Planta de enquadramento regional com indicação dos centros urbanos mais importantes, principais vias de comunicação, infraestruturas relevantes e grandes equipamentos que sirvam o município e indicação dos demais programas e planos territoriais em vigor para a área do município;
- b) Planta da situação existente com a ocupação do solo;
- c) Relatório dos compromissos urbanísticos na área do plano;
- d) Mapa de ruído;
- e) Carta da Estrutura Ecológica Municipal;
- f) Participações recebidas em sede de discussão pública e respetivo relatório de ponderação.

3.2.5.2.3. Fases do Plano Diretor Municipal de Setúbal

A revisão do PDM é um processo complexo que implica o cumprimento de fases em que cada uma delas é constituída por um conjunto de procedimentos correlacionados, que se iniciam na decisão de elaborar ou rever o plano e terminam na sua publicação em Diário da República, ao depósito da Direção Geral do Território (DGT) e na divulgação na página da Internet do Município.

No município de Setúbal, o processo de revisão do PDM-S é acompanhado por 25 entidades exteriores, que constituem uma Comissão de Acompanhamento (CA), cuja composição traduz a natureza dos interesses a salvaguardar e a relevância das implicações técnicas a considerar, integrando representantes de serviços e entidades da administração direta ou indireta do Estado e de outras entidades públicas.

Na tabela 3.3 encontram-se descritas as diferentes fases do processo de revisão do PDM-S, desde a fase de caracterização até à publicação do plano.

Tabela 3.5 - Fases da Revisão do PDM-S (Adaptado de Marques et al. Sem data)

1. Trabalhos Preparatórios
Caracterização e diagnóstico do território na situação atual
2. Elaboração e Acompanhamento do Plano
Elaboração de estudos de caracterização do Território Municipal, delimitação da RAN e REN brutas, Modelo de Desenvolvimento Territorial, Avaliação Ambiental Estratégica e realização de Sessões Plenárias e Setoriais da CA para acompanhamento e orientação dos aspetos processuais e técnicos da Revisão do Plano.
3. Concertação
A CMS pode promover reuniões de concertação, se necessárias, com as entidades que integram a CA que formalmente discordaram das soluções do Plano.
4. Discussão Pública
A CMS procede à abertura do período de discussão pública, de acordo com o estabelecido no RJIGT. Disponibilização da versão preliminar do Plano para recolha de comentários e sugestões de todos os interessados.
5. Versão Final da Proposta de Plano
Ponderados os resultados da discussão pública, a CMS elabora a versão final do Plano, tendo em vista a emissão do parecer Final da CCDR.
6. Aprovação do Plano
O Plano é aprovado pela Assembleia Municipal, ratificado pelo Governo (caso seja necessário), publicado no Diário da República e depositado na DGT.
PUBLICAÇÃO E DEPÓSITO DO PLANO

3.2.6. Síntese das Orientações dos Instrumentos de Gestão Territorial para o Município de Setúbal

Na tabela 3.6 é possível observar, de uma forma sucinta, as principais orientações dos planos e programas de hierarquia superior ao PDM-S para o município de Setúbal.

Tabela 3.6 - Síntese das Orientações dos Instrumentos de Gestão Territorial para o Município de Setúbal

Plano	Orientações para Setúbal
PNPOT	<ul style="list-style-type: none"> - Promover o desenvolvimento urbano mais compacto e contrariar a fragmentação da forma urbana - Estruturar e qualificar o eixo de expansão Lisboa-Palmela-Setúbal; - Proteger as frentes ribeirinhas e a zona costeira; - Valorizar os recursos paisagísticos e ambientais, com relevo para o Estuário do Sado e o Parque Natural da Arrábida
PSRN2000	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir a conservação das espécies de aves e seus habitats no Estuário do Sado e Arrábida - Contribuir para assegurar a Biodiversidade a longo prazo, através da

	conservação dos habitats naturais e dos habitats de espécies da flora e da fauna selvagens no Estuário do Sado e Arrábida
POPNA	<ul style="list-style-type: none"> - Promoção da conservação dos recursos naturais da região; - Promoção da gestão e valorização dos recursos naturais marinhos; - A salvaguarda do património arqueológico subaquático e o património arquitetónico, histórico ou tradicional da região; - O contributo para a ordenação e disciplina das atividades urbanísticas, industriais, recreativas e turísticas; - A promoção do desenvolvimento sustentável da região e o bem-estar das populações.
PORNES	<ul style="list-style-type: none"> - Assegurar uma correta estratégia de conservação e gestão; - Corresponder aos imperativos de conservação dos habitats naturais e das espécies de flora e fauna selvagens protegidas; - Fixar os usos e o regime de gestão compatíveis com a proteção e a valorização dos recursos naturais e o desenvolvimento das atividades humanas em presença; - Determinar os estatutos de proteção adequados às diferentes áreas, bem como definir as respetivas prioridades de intervenção.
POOC	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenamento e requalificação de acessos, transportes públicos, transportes locais e estacionamento; - Ordenamento das infraestruturas de saneamento, abastecimento de água, eletricidade e telefones; - Requalificação e revitalização do espaço marginal do domínio hídrico no Portinho da Arrábida; - Recuperação de áreas de vegetação degradada; - Valorização da estação arqueológica do Creiro e da Lapa de Santa Margarida.
PROF-AML	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar e racionalizar a oferta dos espaços florestais na área do turismo e do lazer e a estrutura produtiva dos espaços existentes; - Otimizar a gestão das áreas cinegéticas e silvo pastoris; - Diminuir do nº de incêndios e da área ardida; - Minimizar os efeitos de pragas e doenças; - Conservação da biodiversidade e riqueza paisagística; - Preservação dos valores fundamentais do solo e da água; - Ordenamento dos espaços florestais de recreio e lazer.
PROT-AML	<ul style="list-style-type: none"> - Reforço de Setúbal/Palmela como centro metropolitano de nível sub-regional; - Promoção do desenvolvimento do Porto de Setúbal em todas as suas componentes; - Valorização do património histórico-cultural e a proteção das áreas com recursos geológicos

3.2.7. Condicionantes e Restrições no Território Municipal

3.2.7.1. Reserva Agrícola Nacional

Segundo o Artigo 2.º do Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (Dec. Lei nº 199/2015 de 16 de setembro), a Reserva Agrícola Nacional (RAN) é o conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola. A RAN é uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime

territorial especial, que estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, identificando quais as permitidas tendo em conta os objetivos do presente regime nos vários tipos de terras e solos. Este instrumento contribui para a fixação da população ativa na agricultura, para a valorização da paisagem, para a melhoria da estrutura fundiária e para o fomento da agricultura familiar.

A RAN tem como principais objetivos proteger o recurso solo, contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola, promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território bem como para a preservação dos recursos naturais, assegurar a acessibilidade dos recursos às gerações vindouras, contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza, adotar medidas preventivas de gestão do recurso «solo» (Artigo 4.º do Dec. Lei nº 199/2015).

De acordo com o Artigo 5.º do mesmo documento, a RAN articula -se com o quadro estratégico e normativo estabelecido no Programa do Desenvolvimento Rural, no PNPOT, na Estratégia Nacional para as Florestas, nos programas setoriais com incidência territorial e nos programas regionais. A RAN é ainda uma das componentes da Rede Fundamental de Conservação da Natureza, favorecendo a conectividade entre as áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas.

No âmbito da revisão do PDM de Setúbal, e face ao novo enquadramento legal, foi elaborada a Carta da Reserva Agrícola Nacional Bruta, tendo esta sido aprovada pela Direção Regional da Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo (DRAPLVT). A Carta da RAN será integrada na Planta de Condicionantes do PDM-S (Artigo 11.º do Dec. Lei nº 199/2015) e identifica os solos que apresentam melhores condições para a prática agrícola no município de Setúbal e que se encontram legalmente protegidos.

Ao analisar-se a figura 3.5, pode-se ver que as zonas afetas à RAN Bruta encontram-se distribuídas um pouco por todo o território concelhio, no entanto existe uma maior concentração de áreas na União das freguesias de Setúbal e Azeitão, muito devido à tipologia dos solos nestas regiões. Na zona Este do município, nas freguesias do Sado e Gâmbia, Pontes e Alto-da-Guerra, encontram-se definidas algumas áreas classificadas como RAN, no entanto com menor incidência.

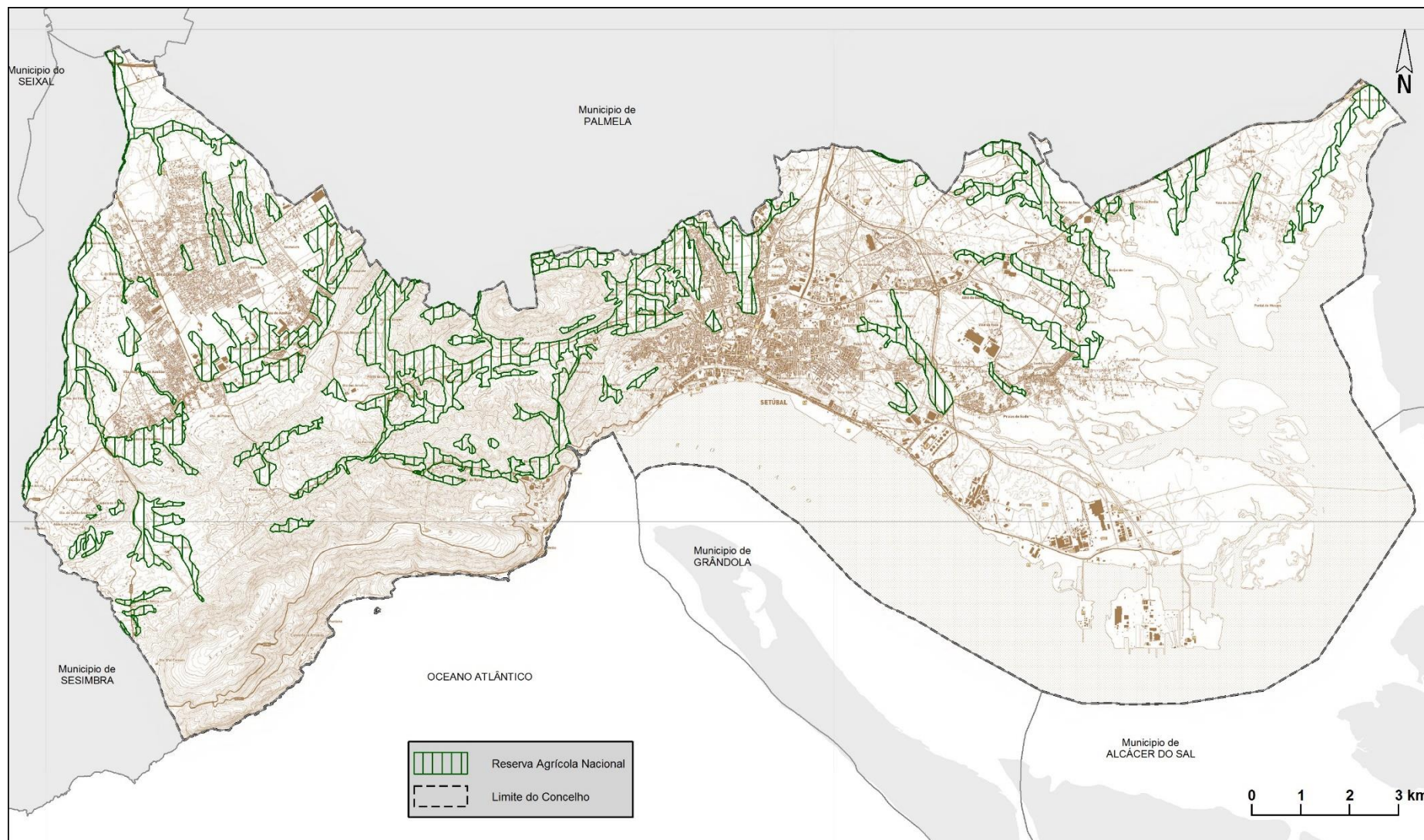


Figura 3.5 - Reserva Agrícola Nacional Bruta de Setúbal (Fornecido pelos Serviços Municipais da CMS)

3.2.7.2. Reserva Ecológica Nacional

Como presente no artigo 2.º do Regime Jurídico da REN Dec. Lei nº 239/2012 de 2 de novembro, a Reserva Ecológica Nacional (REN) é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. Desde a sua criação em 1983, pelo Dec. Lei nº 321/83 de 5 de julho, distinguem-se, no âmbito deste instrumento, três tipologias de áreas: as áreas de proteção do litoral, as áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico e, por último, as áreas de prevenção de riscos naturais. A REN é uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas.

A REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem como objetivos proteger os recursos naturais “água” e “solo”, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza e ainda contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da UE nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

De acordo com o Artigo 3.º do diploma em questão, a REN articula -se com o quadro estratégico e normativo estabelecido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, nos planos regionais de ordenamento do território e nos planos setoriais relevantes. A REN contribui para a utilização sustentável dos recursos hídricos, e é uma das componentes da Rede Fundamental de Conservação da Natureza, favorecendo a conectividade entre as áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas.

À semelhança da RAN, no âmbito da revisão do PDM de Setúbal, foi elaborada a Carta da Reserva Ecológica Nacional Bruta que terá que ser aprovada pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT) e que será incorporada na Planta de Condicionantes do PDM-S (Artigo 9.º do Dec. Lei nº 239/2012) que constituirá parte integrante da estrutura ecológica municipal.

Na figura 3.6 é possível ver as zonas classificadas como REN Bruta e, como se observa, estende-se por todo o território concelhio, à exceção das zonas urbanas, como é o caso de Azeitão, a cidade de Setúbal e os pequenos aglomerados circundantes.

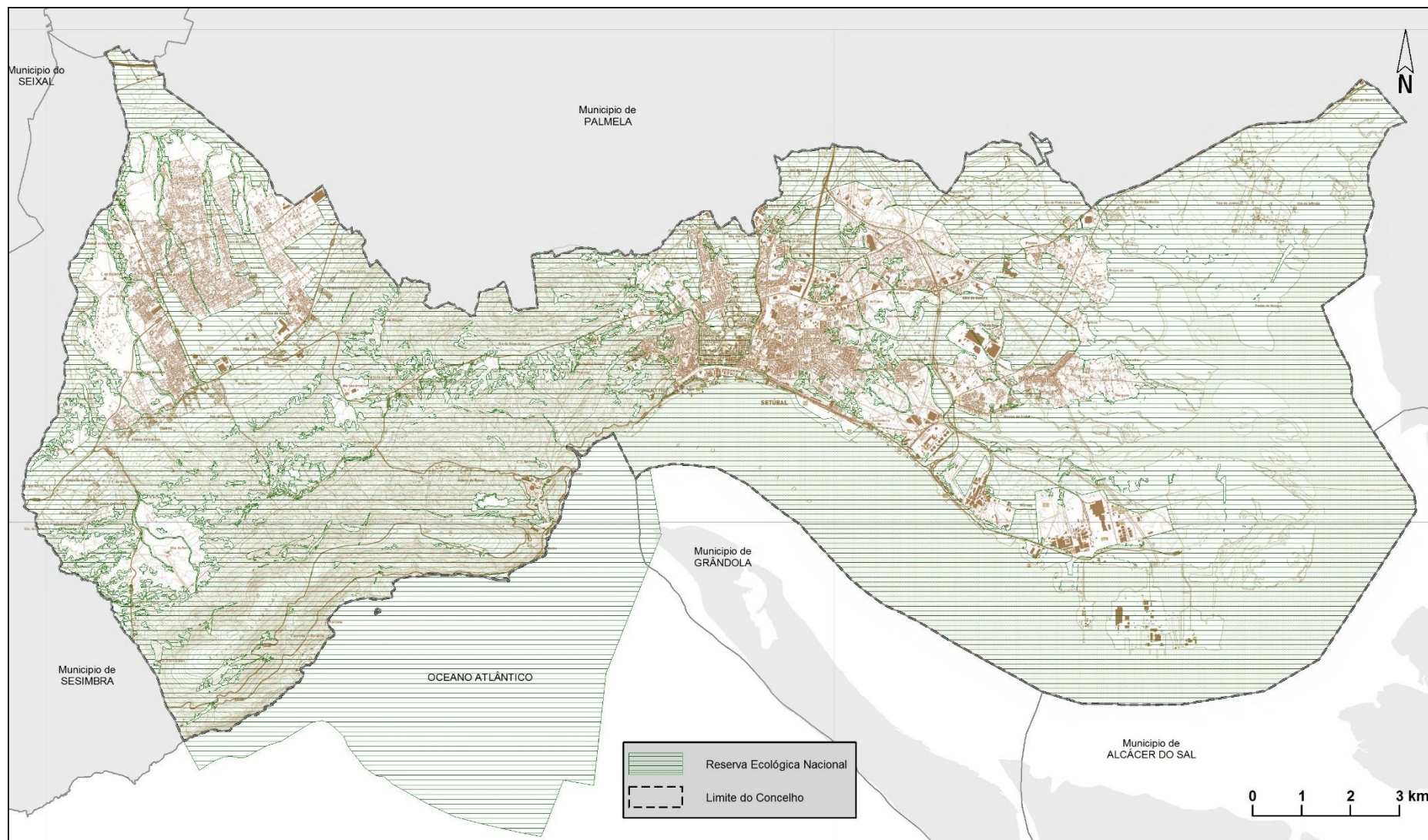


Figura 3.6 - Reserva Ecológica Nacional de Setúbal (Fornecido pelos Serviços Municipais da CMS)

3.2.7.3. Domínio Público Hídrico

O Domínio Público Hídrico (DPH), referido na Lei nº 54/2005 de 15 de novembro, é um instrumento jurídico que estabelece a titularidade dos recursos hídricos que compreendem as águas, com os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas. Em função da titularidade, os recursos hídricos classificam-se como recursos dominiais, ou pertencentes ao domínio público, e como recursos patrimoniais, pertencentes a entidades públicas ou particulares.

O DPH veio tornar públicas (do Estado) as águas do mar e respetivos leitos e margens, devido ao seu reconhecido interesse público para o país, na perspetiva da relevância estratégica da costa, quer no âmbito da defesa nacional, quer no âmbito económico da proteção da atividade piscatória, e na perspetiva da relevância estratégica das águas interiores navegáveis, como vias de comunicação de transporte de pessoas e bens. Para além de abordar estas questões, no Decreto-lei nº 468/71 de 5 de novembro são igualmente incluídas matérias relativas à temática ambiental, de conservação, bem como clarificados alguns procedimentos no reconhecimento das parcelas privadas na margem das águas do mar. O DPH compreende o domínio público marítimo, o domínio público lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas e pode pertencer ao Estado, às Regiões Autónomas e aos municípios e freguesias.

Na figura 3.7 é possível observar a rede hidrográfica do concelho de Setúbal, que se encontra englobado no Domínio Público Hídrico.

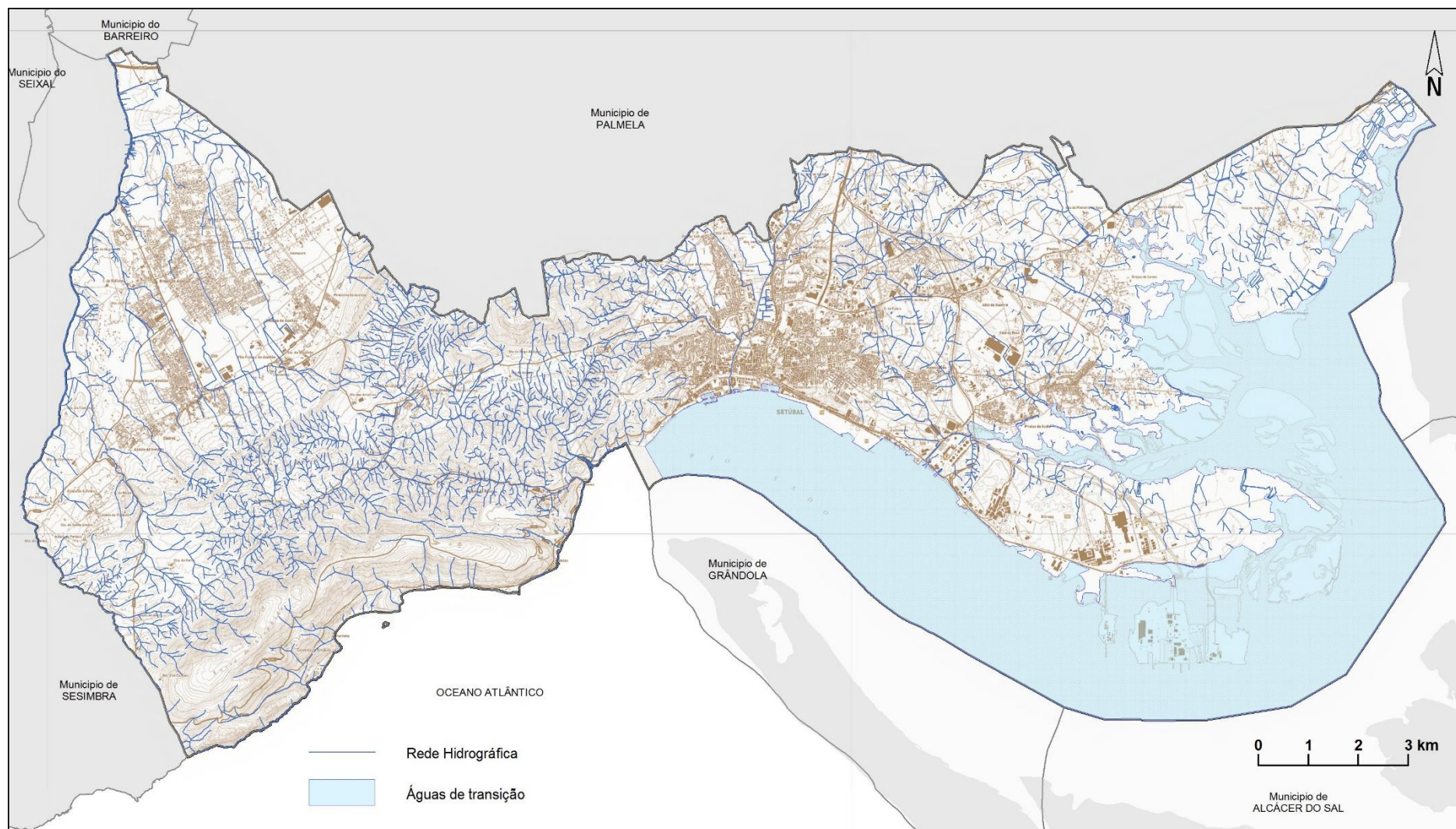


Figura 3.7 - Rede Hidrográfica do Município de Setúbal (Fornecido pelos Serviços Municipais da CMS)

4. A Estrutura Ecológica Municipal

4.1. Conceito, Metodologia e Constituição

O conceito de Estrutura Ecológica Municipal é, ainda, nos dias correntes, difícil de definir. Na realidade, são poucos os autores que apresentam uma definição clara e concisa deste conceito, e, apesar de ser usualmente referida como um sinónimo de Infraestrutura Verde ou Estrutura Verde, a verdade é que estas estruturas apresentam algumas diferenças entre si. A EEM é um conceito que teve origem em 1999 (Decreto-Lei nº 380/99) no contexto português, e, ao contrário da IV, refere-se, de uma forma muito sucinta, a um modelo espacial que integra todas as áreas verdes e linhas de água em todo o território concelhio, dentro e fora do perímetro urbano, com o objetivo da valorização e preservação da biodiversidade.

De acordo com o artigo 13.º do Dec. Regulamentar 15/2015 de 19 de agosto, a Estrutura Ecológica Municipal é constituída pelo conjunto de áreas que, em virtude das suas características biofísicas, culturais ou paisagísticas, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços rústicos e urbanos. A Estrutura Ecológica Municipal (EEM) consiste num instrumento de planeamento ambiental e de ordenamento do território que reconhece os sistemas ecológicos territoriais e orienta de uma forma sustentável a ocupação e transformação do território (Ferreira & Machado 2010). Os mesmos autores referem ainda que esta deverá ser a base do Modelo Territorial que suportará o PDM, de modo a assumir o seu papel de componente ativa do desenvolvimento para o município, como se observa na figura 4.1.

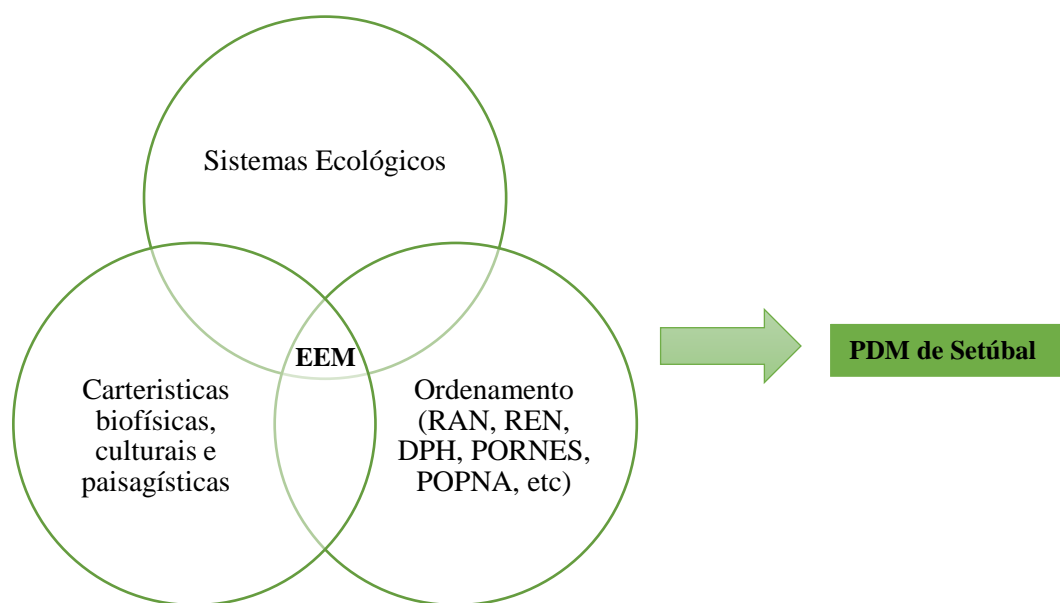


Figura 4.1 - Vetores da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal (Adaptado de: Arquitectura 2007)

A definição da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal (EEM-S) reconhece os sistemas ecológicos territoriais essenciais capazes de orientar a implementação sustentável da estrutura edificada, de forma a promover a biodiversidade (Arquitectura 2007), e pretende contribuir para a estabilidade física e sustentabilidade ecológica do concelho, sendo constituída por sistemas espaciais com diferentes funções, designadamente de recreio, produção e proteção. Pelo facto de Setúbal ser considerado um município com uma elevada pressão antrópica, a EEM-S “deverá ser entendida como mais uma infraestrutura essencial ao equilíbrio do território, a par das redes de estradas, de abastecimento de água e de energia elétrica entre outros” (Ferreira 2010). Com base na legislação em vigor e para dar resposta aos fatores descritos, o município de Setúbal elaborou uma EEM focada nos elementos naturais e patrimoniais à escala municipal, onde ocorre um desdobramento numa Estrutura Ecológica Urbana (EEU), direcionada para o contexto urbano.

A organização da EE decorre de uma base metodológica realizada na primeira fase da revisão do PDM-S. Essa metodologia assenta, como primeiro passo, numa análise biofísica e do património, cultura e lazer, onde são tidos em conta fatores como a altimetria, tipos de solos, população, entre outros, resultando em diversos indicadores, como a humidade e o património edificado, por exemplo. A análise dos indicadores encontrados, juntamente com os IGT assentes no município de Setúbal, irá dar origem a duas estruturas síntese – a Estrutura Ecológica Fundamental (EEF) e a Estrutura Ecológica Secundária (EES) ou complementar – que constituem a base primária da EEM. A última fase do processo metodológico assenta na transformação da EEF e da EES nos produtos finais que irão contribuir para o planeamento sustentável do território, sendo eles a EEM-S, a EEU e a Rede Municipal de Corredores Verdes (RMCV), como se observa na figura 4.2.

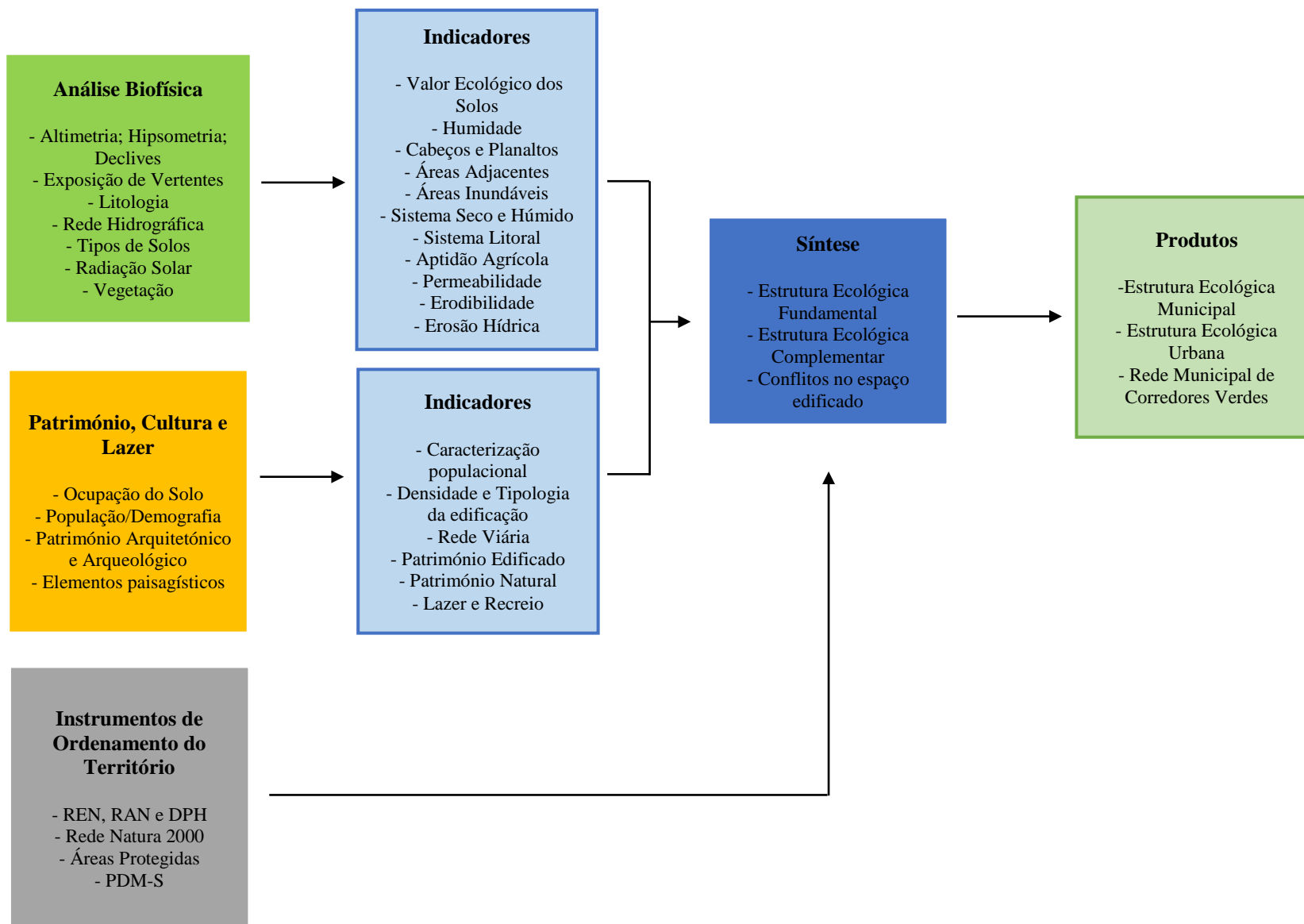


Figura 4.2 - Metodologia utilizada para o desenvolvimento da EEM (Adaptado de: Arquitectura 2007)

A Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal (EEM-S) é constituída pelas zonas cujos interesses ecológicos são mais favoráveis, englobando as áreas mais importantes para o funcionamento dos sistemas naturais (circulação hídrica, sistemas húmidos, infiltração máxima, circulação climática, entre outros), ou seja, integra as áreas que constituem o suporte dos sistemas ecológicos fundamentais e cuja proteção é indispensável ao funcionamento sustentável do território (Arquitectura 2007). Segundo Machado, citado por Ferreira (2010), este tipo de estrutura tem como objetivo fazer a ligação entre a paisagem envolvente e o centro das principais zonas urbanas enquadrando as redes de circulação viária e pedonal e os espaços que constituem os equipamentos coletivos “verdes” de maior dimensão e de conceção mais naturalista. Esta estrutura privilegia os sistemas contínuos de produção, proteção e recreio, incluindo, nomeadamente, a estrutura mais restritiva relativamente aos usos edificados, onde prevalece o carácter *non aedificandi*⁹. A EEM-S (figura 4.4) possui uma escala menor, onde se dá foco às áreas naturais presentes em todo o território e aos elementos ecológicos fundamentais, como linhas de água e presença de vegetação autóctone.

A Estrutura Ecológica Urbana (EEU), integrada na anterior (figura 4.3), consiste numa estrutura urbana que visa potenciar e intensificar os processos ecológicos em áreas edificadas, constituindo assim uma estrutura de proteção, de regulação climática e de suporte da produção vegetal integrada no tecido urbano. Este tipo de estrutura corresponde a componentes “artificiais”, resultantes de ações antrópicas e com uma “conectividade complementar”, distinguindo-se assim, de acordo com uma maior ou menor dependência da ação humana (Ferreira & Machado 2010). A EEU (figura 4.5) caracteriza-se pela sua escala mais pormenorizada ao nível urbano e por dar ênfase essencialmente a elementos complementares como espaços verdes urbanos e corredores de árvores.

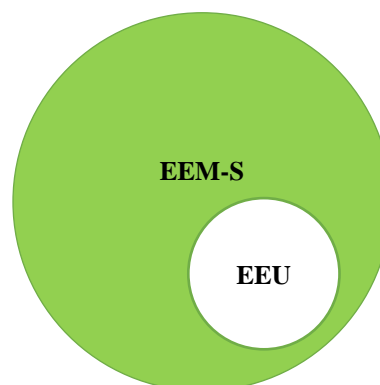


Figura 4.3 - Integração da EEU na EEM

⁹ Zona onde não se pode construir ou impermeabilizar o solo.

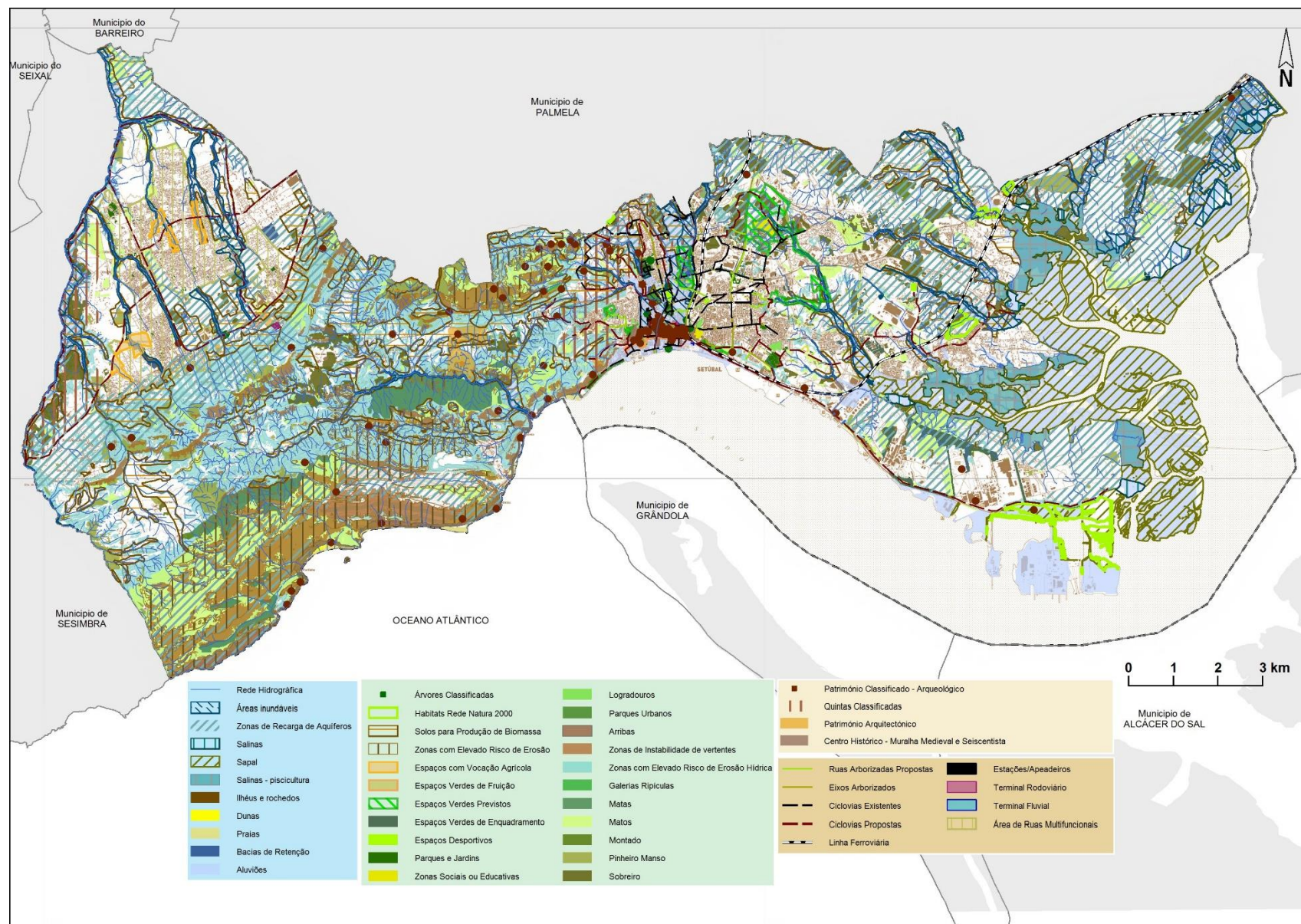


Figura 4.4 - A Estrutura Ecológica Municipal (Fornecida pelos Serviços Municipais da CMS)

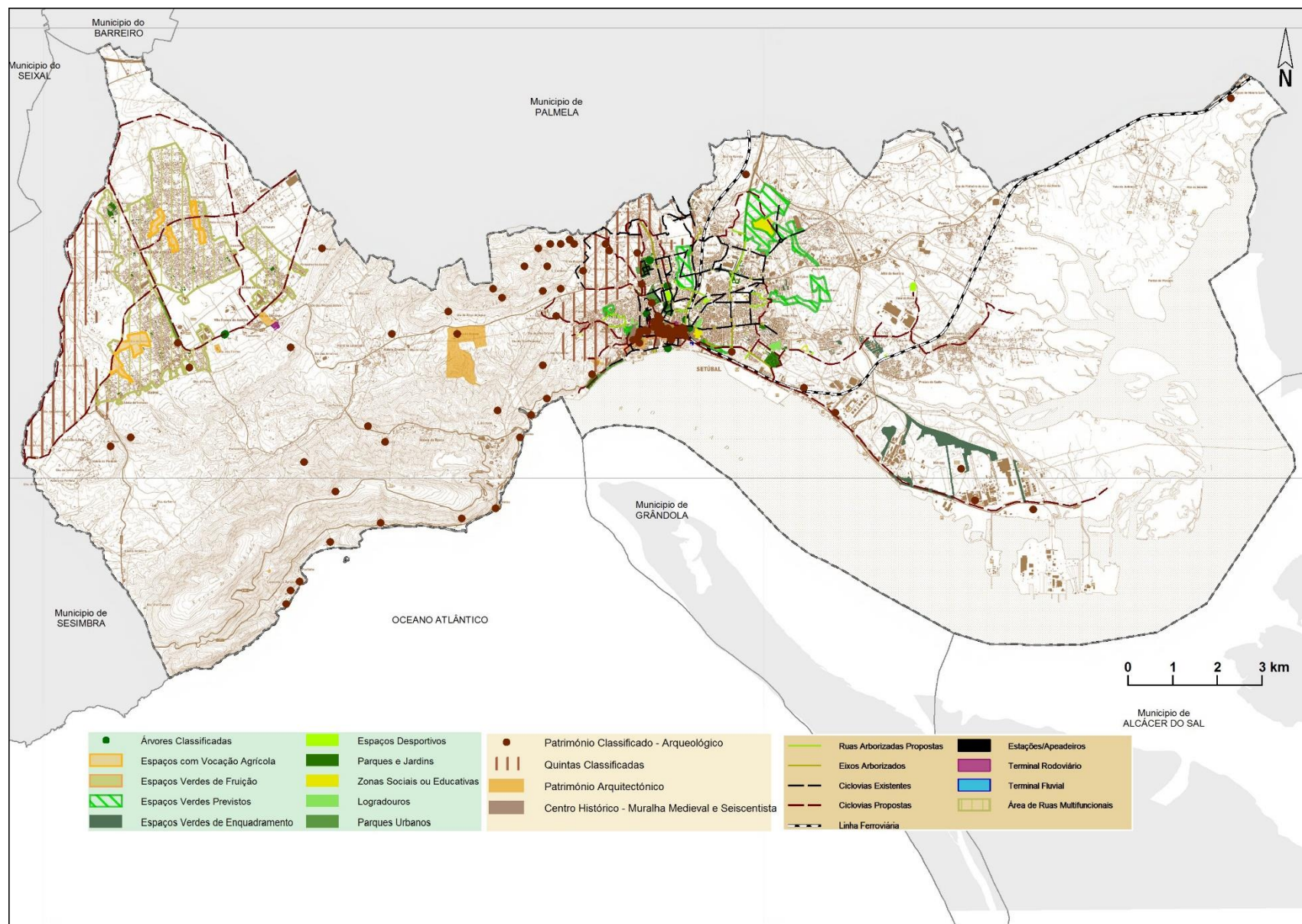


Figura 4.5 - Estrutura Ecológica Urbana (Fornecida pelos Serviços Municipais da CMS)

Enquanto instrumento de proteção do sistema ecológico, a Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal pode-se decompor em subsistemas que refletem a sua correlação funcional e incorporam diversas componentes suscetíveis de representação por áreas, pontos ou corredores, de acordo com a sua maior ou menor conectividade. Assim o sistema ecológico é assegurado através de quatro subsistemas com funções correspondentes, em que os dois primeiros prestam serviços essencialmente ecológicos e os dois últimos, funções ecológicas derivadas da ação humana (CMS 2011^b). Os subsistemas considerados são: o subsistema azul, que assegura a circulação de água; o subsistema verde, responsável pela produção de biomassa; o subsistema cultural, que assegura a preservação da memória coletiva; e o subsistema de mobilidade, que assegura a promoção da mobilidade sustentável, como se pode observar na figura 4.6.

		Elementos Fundamentais	Elementos Complementares
Funções Essenciais Ecológicas	Sistema Azul Circulação de Água	Linhas de Água Áreas adjacentes /Permeabilidade máxima Estuário e Oceano Praias e Sapais	Corpos de Água artificiais Salinas
	Sistema Verde Produção de Biomassa	Sobreiro, Pinheiro Vegetação Autóctone Solos (biomassa) Riscos de Erosão, Escarpas e Topos	Verdes, proteção e enquadramento Montado e Pinhal de Produção Áreas verdes Urbanas
Funções essencialmente derivadas de atividades humanas	Sistema Cultural Preservação da Memória Coletiva		Património Classificado Núcleos Históricos Património Arqueológico Sistema de Quintas Classificadas
	Sistema Mobilidade Mobilidade Sustentável		Ciclovias Áreas cicláveis Ruas multifuncionais

Figura 4.6 – Organização da EEM (Adaptado de (CMS 2011^b))

Os sistemas azul e verde, pelo seu caráter “natural” que presta principalmente funções ecológicas, encontram-se salvaguardados, de acordo com o Estatuto Legal de Proteção, por diversos IGT, bem como Condicionantes e Restrições Territoriais, tais como a REN, RAN,



DPH, Proteção dos Sobreiros, Árvores de Interesse Público e ainda os PNA e RNES, e os planos de ordenamento associados (POPNA e PORNES). O sistema cultural, apesar do seu caráter artificial, possui, a par dos sistemas referidos anteriormente, algumas proteções de caráter legal, como é o caso de Imóveis Classificados, Edifícios Públicos e as restrições impostas pelo PNA e RNES e respetivos planos de ordenamento.

4.1.1. O Sistema Verde

O Sistema Verde é constituído por todas as áreas e corredores com vegetação, maioritariamente destinados à produção de biomassa. Como elementos fundamentais possui vegetação de interesse ecológico, como o sobreiro e o pinheiro, e vegetação autóctone, bem como áreas com risco de erosão, escarpas e topos. As componentes verdes de proteção e enquadramentos, os montados e os pinhais e as áreas verdes urbanas possuem um caráter complementar. Neste sistema é identificado um conjunto de diferentes categorias, consoante a tipologia das áreas ao longo do município, descritos em seguida e que podem ser observados na figura 4.7.

Árvores Classificadas

As árvores classificadas correspondem a locais onde ocorre a existência de árvores que, pelo seu valor ecológico, possuem um estatuto de interesse público. Esta classificação é atribuída a árvores que, pelo seu porte, desenho, idade e raridade, se distinguem dos outros exemplares, sendo ainda importante ter em conta os fatores históricos ou culturais no processo de classificação. A classificação de "Interesse Público" atribui ao arvoredo um estatuto similar ao do património construído classificado e não poderá ser cortado sem uma autorização prévia do ICNF (ICNFⁱ, sem data).

Habitats Rede Natura 2000

As áreas identificadas como Habitats Rede Natura 2000 referem-se a zonas integradas no PSRN2000 com elevado interesse ecológico que, no entanto, não coincidem com as Áreas Protegidas do município e, portanto, não estão englobados nos planos de ordenamento do PNA e da RNES. Estas áreas encontram-se essencialmente junto à RNES e ao PNA e destinam-se essencialmente a garantir a conservação das espécies de aves, e seus habitats e contribuir para assegurar a biodiversidade, através da conservação dos *habitats* naturais e dos *habitats* de espécies da flora e da fauna selvagem ameaçados.

Solos para Produção de Biomassa

As áreas identificadas como Solos para Produção de Biomassa correspondem às áreas delimitadas na carta da RAN Bruta e destinam-se principalmente à produção agrícola, encontrando-se distribuídas pelo território municipal. Como descrito no ponto 3.2.7.1, estas zonas têm como propósito: proteger o recurso solo; contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola; promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território bem como para a preservação dos recursos naturais; assegurar a acessibilidade dos recursos às gerações vindouras; contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza; e adotar medidas preventivas de gestão do recurso «solo».

Solos com elevado Risco de Erosão

Esta delimitação refere-se às áreas onde ocorre ou existe um elevado risco de ocorrer erosão do solo, resultante da atuação de fatores naturais e/ou antrópicos. Na EEM as áreas assinaladas como solo com elevado risco de erosão correspondem a zonas com declives muito elevados onde a presença de vegetação é reduzida, ou até mesmo inexistente, como acontece na zona litoral da Serra da Arrábida e na Serra de São Luís.

Espaços com vocação Agrícola

Os espaços com vocação agrícola referem-se a espaços naturais cujos terrenos não apresentam, aparentemente, nenhum interesse ecológico, no entanto possuem um papel fundamental na ligação entre os corredores verdes. Estas áreas podem, contudo, ser utilizadas para prática agrícola e encontram-se, maioritariamente, na freguesia de Azeitão.

Espaços Verdes de Fruição

Os espaços verdes de fruição correspondem a áreas de utilização pública com características semelhantes a parques e jardins. Estes espaços caracterizam-se pela predominância de vegetação arbórea, encontrando-se nesta categoria a Avenida Luisa Todi.



Espaços Verdes Previstos

Os espaços verdes previstos referem-se a espaços com alguma dimensão atualmente sem nenhuma função ecológica, económica ou recreativa e onde se prevê a construção de parques urbanos para usufruto da população residente.

Espaços Verdes de Enquadramento

Os espaços verdes de enquadramento dizem respeito a espaços ocupados por vegetação natural ou plantada que têm como função o enquadramento paisagístico urbano. Estas áreas encontram-se maioritariamente localizadas junto a áreas edificadas e de estruturas viárias.

Espaços Desportivos

Os espaços desportivos inseridos nesta categoria referem-se a espaços verdes inseridos ou adjacentes a locais destinados à prática de desporto, como por exemplo relvados. Em Setúbal estão inseridos nesta categoria o Complexo Municipal de Atletismo de Setúbal, o Estádio do Bonfim, entre outros.

Parques e Jardins

Os parques e jardins referem-se a espaços verdes localizados ao ar livre, sem edificação, caracterizados pela presença de vegetação plantada, sendo frequentemente utilizados para a prática de atividades de lazer e recreio pela população. Esta categoria diz respeito apenas às áreas onde existe vegetação, estando os passeios e acessos artificiais excluídos desta classificação.

Zonas Sociais e Educativas

As zonas sociais e educativas correspondem aos espaços verdes localizados em espaços destinados à utilização pública, como é o caso de igrejas, parques infantis, mercado de abastecimento, parques de estacionamento e piscinas, bem como espaços destinados ao desenvolvimento da educação da população, como escolas (1º, 2º e 3º ciclo e secundárias) e jardins-de-infância.

Logradouros

Os logradouros referem-se a terrenos ou espaços anexos a uma habitação, usado para serventia ou com outras funcionalidades, ou ainda espaços públicos comuns que podem ser usufruídos por toda a população. São geralmente encontrados no centro da cidade, mas podem também existir nas zonas mais periféricas do concelho.

Parques Urbanos

Os parques urbanos são espaços verdes caracterizados pela presença de vegetação plantada e arbórea, sendo frequentemente utilizados para a prática de atividades de lazer e recreio pela população e diferem-se dos parques e jardins, pela sua elevada extensão.

Arribas

As arribas correspondem a zonas rochosas com um declive acentuado, formadas pela ação conjunta de agentes morfogenéticos marinhos, associados a movimentos de massa, processos subaéreos, erosão eólica, escoamento superficial e sub-superficial. Estas podem encontrar-se junto ao litoral (falésias), onde, em resultado da abrasão, ocorre uma produção constante de sedimentos que irão acumular-se na base da arriba, alimentando as praias adjacentes, ou em zonas não litorais (Fonseca sem data). No município de Setúbal, as arribas localizam-se em vários pontos da Serra da Arrábida, bem como na Serra de São Luís.

Zonas de Instabilidade de Vertentes

As zonas de instabilidade de vertentes são locais de constituição rochosa, com ou sem vegetação, que, pelo seu declive acentuado e à rápida e intensa meteorização e erosão a que estão sujeitas, apresentam elevados riscos de desabar e de movimentos de massa. Estas zonas encontram-se normalmente próximas a arribas devido à sua semelhança e, no território em causa, localizam-se na zona sul da Serra da Arrábida.

Zonas com elevado risco de erosão hídrica

As zonas com elevado risco de erosão hídrica correspondem a áreas com grande suscetibilidade ao destacamento e transporte de materiais na forma de partículas do solo ou movimentos de massas do solo de um local para outro sobre a ação da chuva e do escoamento de águas pluviais. Estas zonas situam-se maioritariamente em áreas de vale, onde existe um



maior número de linhas de água e declives ligeiros que permitem escoamento, como o vale entre a Serra da Arrábida e a Serra de São Luís, no caso da área em estudo.

Galerias Ripícolas

As galerias ripícolas caracterizam-se pela formação linear de espécies lenhosas arbóreas e arbustivas que se encontram associadas às margens dos rios ou lagos, formando um corredor de copas mais ou menos fechado sobre o leito de água. Esta vegetação é uma estrutura distinta na paisagem que constitui um sistema essencial para os ecossistemas fluviais, ao representar *habitats* únicos, fomentar a biodiversidade e a produtividade biológica, contribuir com matéria alimentar para os sistemas aquáticos, reter os sedimentos da erosão hídrica e nutrientes de lixiviação (Malanson 1993). No território setubalense, situam-se junto às margens das Rib^{as} do Livramento, do Choupo e da Vala Real, que separa os municípios de Setúbal e Sesimbra.

Matos

A categoria de “Matos” refere-se a áreas compostas maioritariamente por vegetação rasteira e arbustos, com algumas árvores esparsas que impossibilitam que as suas copas se fechem. Estes são terrenos incultos compostos por plantas agrestes e situam-se principalmente nas zonas periféricas das zonas urbanas, bem como numa extensão significativa da Serra da Arrábida.

Matas

As Matas são áreas compostas por árvores silvestres semelhante a florestas, no entanto são de menor dimensão e as copas das árvores não formam uma cobertura contínua, possibilitando a existência de arbustos e outras plantas. Em Setúbal, as áreas pertencentes a esta categoria são a Mata do Vidal, Mata Coberta e a Mata do Solitário, e encontram-se englobadas no PNA.

Montado

Os montados são sistemas agro-silvo-pastoris explorados a vários níveis – arbóreo, arbustivo e herbáceo. É maioritariamente constituído por carvalhos como o sobreiro, a azinheira, o carvalho negral e o carvalho cerquinho, com uma densidade mais ou menos variável. O sub-coberto vegetal é ocupado por pastagens utilizadas pelo gado ou é cultivado

com culturas arvenses de sequeiro num sistema de rotação e as pastagens naturais podem ser ocupadas por matos, em maior ou menor proporção (Pinto-Correia & Mascarenhas 1999).

Pinheiro Manso

Os Pinheiros Mansos são árvores caracterizadas pelo seu porte mediano, e pelas suas folhas persistentes finas e pontiagudas. Esta espécie constitui um importante valor económico, seja pela produção de pinhões comestíveis, ou pela sua madeira resinosa, dura e impermeável, bem como ambiental, pelos variados serviços ecológicos que presta (Fao & Plan Bleu 2013). O pinheiro manso é considerado uma árvore ornamental pelo seu valor paisagístico e pela densa sombra que proporciona, encontrando-se localizado principalmente nas zonas periféricas da cidade.

Sobreiro

Os Sobreiros são árvores de porte médio frequentemente encontradas por todo o território Português. A sua principal utilização é a produção de cortiça, no entanto os seus frutos servem de alimento para porcos e a sua madeira, apesar de não ser utilizada para carpintaria, pode ser utilizada para outros fins. As florestas de sobreiro, para além da sua importância ambiental, possuem uma grande importância económica para o país, já que Portugal é o maior produtor de cortiça do mundo (Fao & Plan Bleu 2013).

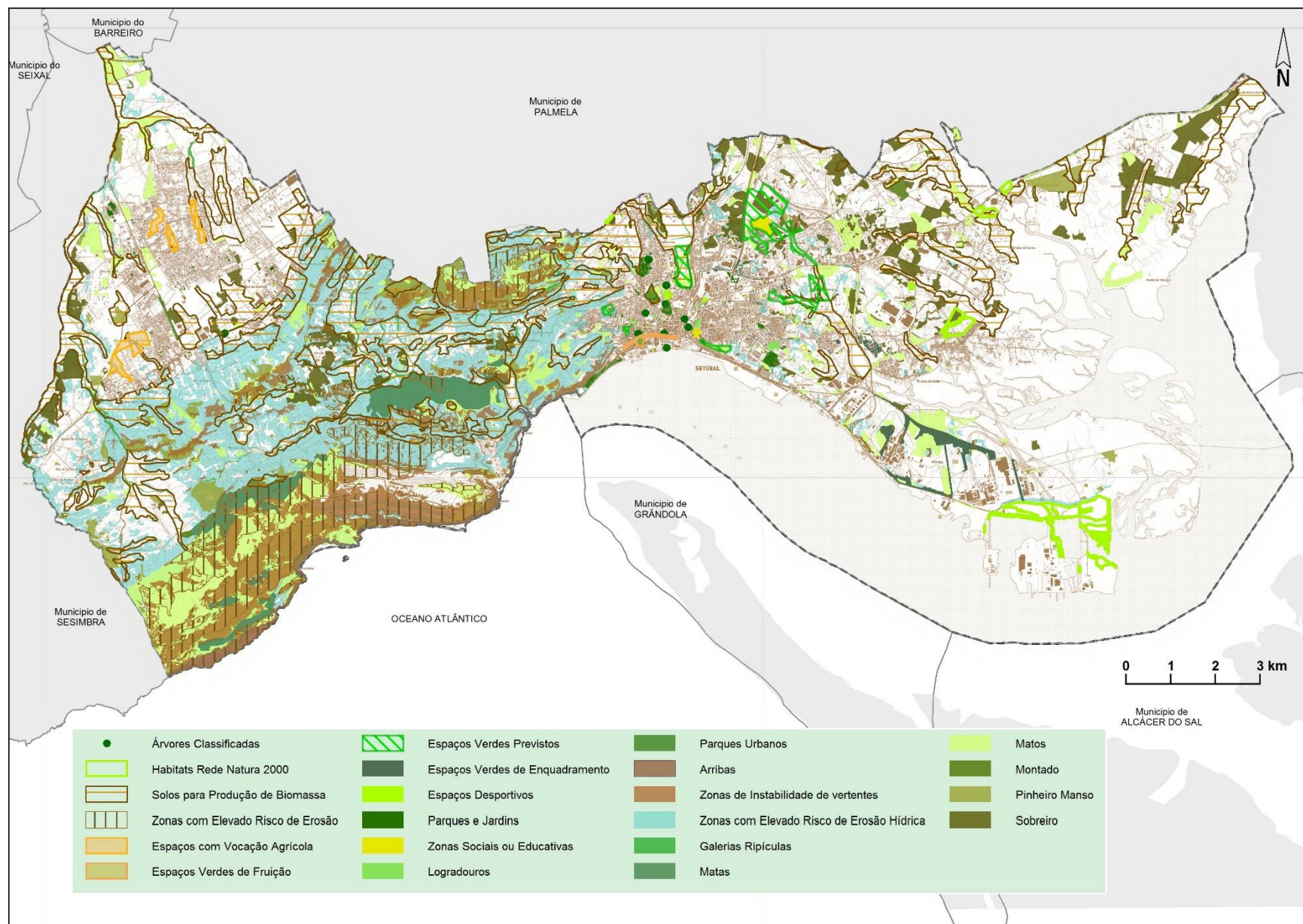


Figura 4.7 - Sistema Verde da EEM (Fornecido pelos Serviços Municipais da CMS)

4.1.2. O Sistema Azul

O Sistema Azul é constituído por todas as áreas e territórios responsáveis pela circulação e acumulação de água, onde se enquadram as linhas de água e os respetivos leitos de cheia e ainda zonas onde existem condições de recarga aquífera. As linhas de água, as áreas adjacentes e de permeabilidade máxima, as grandes massas de água como o Estuário e o Oceano, bem como as praias e os sapais constituem os elementos fundamentais deste sistema. Já os componentes complementares dizem respeito aos corpos de água artificiais como lagos, e as salinas localizadas perto do Estuário do Sado. Neste sistema é também identificado um conjunto de categorias diferentes, consoante a tipologia das áreas no concelho, que passam a ser descritas de seguida e podem ser observadas na figura 4.8.

Rede Hidrográfica

A Rede Hidrográfica refere-se ao conjunto de todos os sistemas naturais ou artificiais capazes de drenar as águas superficiais, em geral provenientes da chuva. A Rede Hidrográfica é composta por linhas de água conectadas entre si, geralmente formados pelo rio principal e tributários, e, entre estes, afluentes e subafluentes.

Áreas inundáveis

As áreas inundáveis dizem respeito a um conjunto de zonas identificadas onde já tenham ocorrido inundações no passado, resultantes da precipitação intensa que se fez sentir. Estas áreas encontram-se geralmente associadas a cursos de água ou em zonas localizadas no litoral, como acontece com a cidade de Setúbal.

Zona de Recarga de Aquíferos

As Zonas de Recargas de Aquíferos correspondem a áreas através da qual ocorre a infiltração de água e, portanto, que contribui para a manutenção das águas subterrâneas, utilizadas para o abastecimento público. O município de Setúbal encontra-se integrado no maior sistema aquífero de Portugal Continental (Almeida *et al.* 2000) e, por este motivo, grande parte do território concelhio está classificado como zona de recarga de aquíferos.



Salinas

As Salinas referem-se a áreas extensas destinadas à produção de Sal marinho, resultante da evaporação da água salgada. Estas áreas localizam-se na zona do Estuário do Sado, existindo, atualmente, menos de uma dezena de salinas ativas.

Salinas – Piscicultura

As Salinas-Piscicultura correspondem a salinas outrora utilizadas para produção de sal, que são hoje usadas para atividade de criação e/ou reprodução de peixes para consumo em condições naturais ou artificiais, com finalidade de subsistência, desportiva, científica e/ou económica. Entre as espécies produzidas estão os bivalves e peixes como douradas, robalos, enguias e linguados, representando, no seu conjunto, um total de 300 hectares de área de exploração (Porto de Setúbal, sem data).

Sapal

O Sapal refere-se a zonas húmidas com vegetação que suporta o solo salino – vegetação halófita – e desenvolvem-se em torno de estuários e em lugares abrigados de areia e cascalho. Estes *habitats* desempenham um papel fundamental na depuração das águas e controlo de cheias, como também na nidificação, na permanência e no abrigo de numerosas espécies.

Ilhéus e Rochedos

Os ilhéus e rochedos referem-se a ilhas de dimensões reduzidas localizadas no meio do mar. Esta categoria refere-se essencialmente à Pedra da Anixa, localizada a cerca de 250 metros da praia do Portinho da Arrábida, enquadrada em pleno PNA.

Dunas

As dunas correspondem a elevações de areia localizadas imediatamente após a zona ativa das praias, resultante de processos eólicos dinâmicos. As dunas, pela sua localização junto ao litoral, têm uma função ecológica extremamente importante, oferecendo serviços de proteção, prevenção e defesa de sistemas sensíveis, pessoas e bens, em caso de condições marítimas agressivas (Pye *et al.* 2007). Em Setúbal, apenas existem dunas na praia do Creiro, no Portinho da Arrábida e na Praia da Albarquel.

Praias

As Praias referem-se a extensões de areal ao longo de uma massa de água, podendo ser classificadas como praias marítimas, quando se encontram junto ao mar, ou praias fluviais, quando se encontram junto a um rio ou um lago. As praias são áreas de lazer e recreio, sendo normalmente utilizadas pela população na estação quente para prática balnear.

Bacias de Retenção

As bacias de retenção são estruturas artificiais de armazenamento de águas pluviais, que têm como objetivo regularizar os caudais de escoamento, permitindo descarregar os caudais muito inferiores aos que entram em regime de ponta, reduzindo os riscos de inundação. Estas estruturas podem ainda contribuir para um controlo qualitativo da água, já que podem remover alguns poluentes presentes nas águas pluviais (Bergue & Rupert 2000). Localizam-se normalmente a montante das zonas urbanizadas e encontram-se associadas a linhas de água.

Aluviões

Os Aluviões referem-se a depósitos de sedimentos, como areia, terra ou lodo, formado pela ação das correntes no leito e nas margens das linhas de água. Estas áreas são, por norma, muito férteis, e incluem-se nesta categoria terrenos onde existia água, mas que hoje não existe, planícies de inundação e áreas deltaicas.

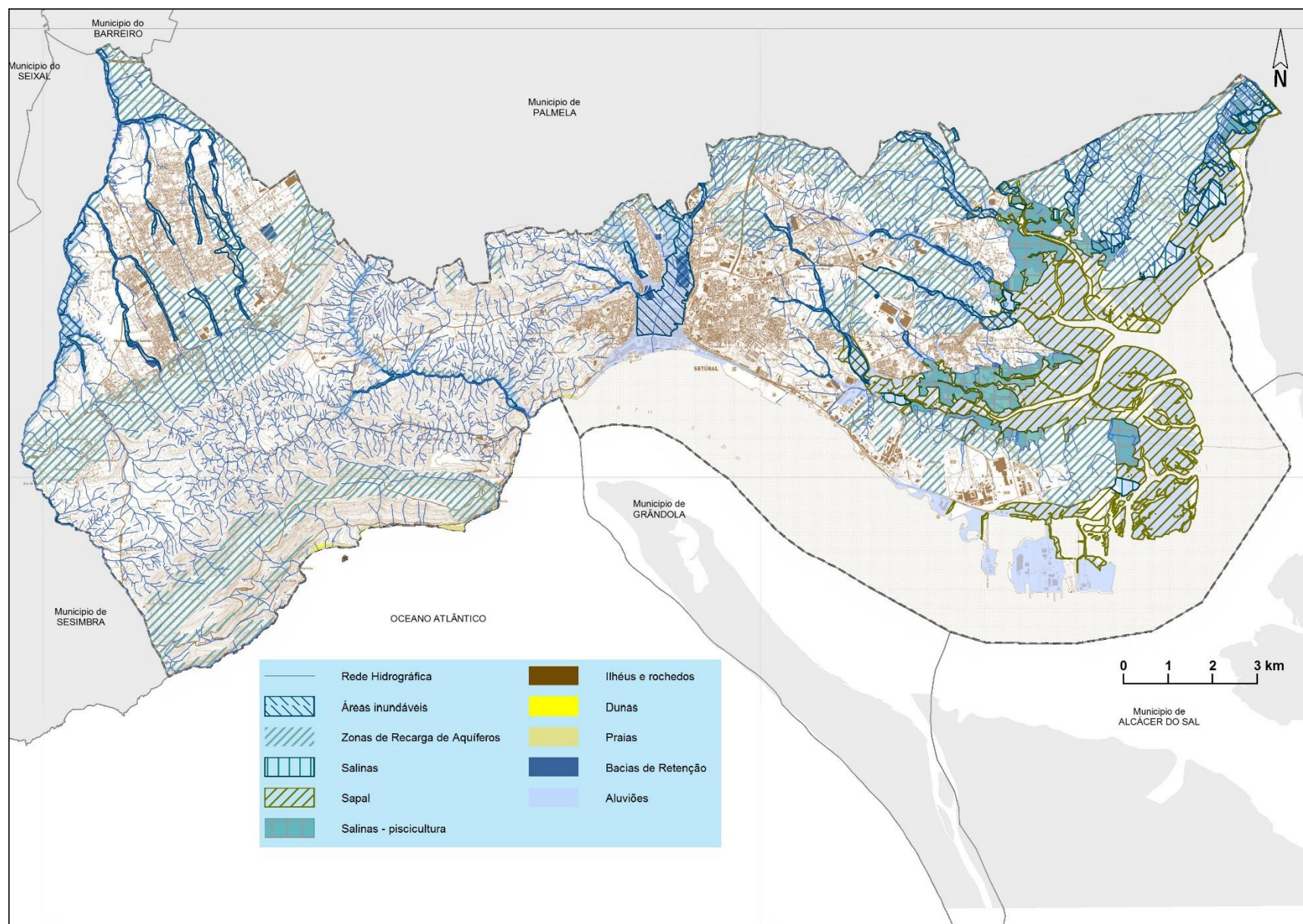


Figura 4.8 - Sistema Azul da EEM (Fornecida pelos Serviços Municipais da CMS)

4.1.3. O Sistema Cultural e de Mobilidade

O Sistema Cultural e de Mobilidade pretende salvaguardar os elementos culturais do concelho, bem como promover a mobilidade sustentável. É composto pelos componentes mais estruturantes da paisagem, o património construído (classificado ou de importância municipal), os núcleos históricos, os perímetros de proteção ao património e ainda um conjunto de quintas com relevância histórica ou de produção. Os elementos relativos à mobilidade englobam aqueles que difundem não só a mobilidade suave, como ciclovias, áreas cicláveis e ruas multifuncionais bem como transportes que promovam a mobilidade sustentável, como transporte ferroviário, rodoviário e marítimo público. À semelhança do que se sucedeu nos sistemas anteriores, os elementos do sistema cultural e mobilidade serão descritos de seguida e podem ser observados na figura 4.9.

Património Classificado - Arqueológico

O Património Classificado Arqueológico é constituído pelos vestígios, bens ou outros indícios da evolução do planeta, da vida e dos seres humanos, que se encontram classificados como sendo de interesse nacional. A preservação e estudo permitem traçar a história da humanidade e a sua relação com o ambiente, e a sua conservação, gestão, valorização e divulgação está ao encargo do Estado Português (DGPC, Sem data).

Quintas Classificadas

As Quintas Classificadas correspondem a propriedades rurais com casas de habitação associadas que, pela sua componente histórica e produtiva, foram classificadas. Localizam-se na zona periférica oeste da cidade e no limite entre os municípios de Setúbal e Sesimbra.

Património Classificado – Arquitetónico

O Património Classificado Arquitetónico refere-se a todos os recursos construídos e paisagísticos, que constituem uma importância vital para a identidade coletiva e um fator de diferenciação e de valorização territorial que interessa preservar para as gerações vindouras (DGPC, sem data).



Centro Histórico – Muralha Medieval e Seiscentista

O Centro Histórico compreende a zona edificada mais antiga da cidade que, outrora, se localizava dentro da antiga muralha medieval e seiscentista. O centro histórico de Setúbal é ocupado maioritariamente por zona de comércio e restauração e habitação.

Ruas Arborizadas Propostas

As Ruas Arborizadas Propostas referem-se a ruas e estradas, de comprimento reduzido, em que se pretende a plantação de vegetação ao longo das zonas laterais das mesmas, geralmente de porte arbóreo.

Eixos Arborizados

Os Eixos arborizados correspondem também a ruas e estradas que possuem vegetação, normalmente de porte arbóreo. Distinguem-se das ruas arborizadas propostas por já possuírem vegetação e pelas ruas serem de dimensão superior, significando que os eixos são estradas mais longas e largas que podem ter varias faixas de rodagem, em ambos os sentidos. A vegetação pode encontrar-se nas zonas laterais dos eixos, no centro dos mesmos, isto é, no passeio que separa os dois sentidos de circulação de automóveis ou em ambos.

Ciclovias Propostas

As ciclovias são espaços destinados especificamente à circulação de pessoas que utilizam bicicletas. Nesta categoria englobam-se todas as ciclovias que estão previstas de serem construídas no território concelhio.

Ciclovias Existentes

As ciclovias constituem espaços destinados à circulação de pessoas que utilizem bicicletas, como descrito anteriormente. Ao contrário da anterior, nesta categoria incluem-se todas as ciclovias do município existentes que já se encontram em funcionamento.

Linha Ferroviária

A linha ferroviária, ou ferrovia, corresponde a um sistema de transporte baseado no comboio, podendo ser utilizado para transporte de passageiros ou mercadorias, normalmente

provenientes de zonas industriais. Setúbal é provido pela linha ferroviária do Sado que estabelece ligações para Lisboa e Barreiro.

Estações/Apeadeiros

As estações ou apeadeiros correspondem a pontos de paragem do comboio nas linhas ferroviárias, para tomada e largada de passageiros. Setúbal possui uma estação central (Setúbal) com comboios com ligação a Lisboa e Barreiro, e três apeadeiros (Praça do Quebedo, Praias do Sado e Praias do Sado – A), ambas com ligação a Barreiro.

Terminal Rodoviário

O terminal rodoviário corresponde à estrutura onde os autocarros param para que os passageiros embarquem ou desembarquem. Distingue-se das paragens pela sua maior dimensão e infraestruturas oferecidas ao utentes e por frequentemente ser o local de início e término dos percursos das carreiras. O terminal rodoviário de Setúbal oferece serviços de transportes de passageiros através de carreiras urbanas, suburbanas e rápidas.

Terminal Fluvial

O terminal fluvial refere-se à estrutura onde os barcos de transporte de passageiros param para que estes embarquem ou desembarquem. O terminal fluvial de Setúbal oferece serviços de transporte de passageiros e veículos com ligação à Península de Tróia e é operado pela *Atlantic Ferries*.

Áreas de Ruas Multifuncionais

As Áreas de Ruas Multifuncionais referem-se a ruas com múltiplos usos relativos à mobilidade, integrando no mesmo eixo a circulação de automóveis, bicicletas e peões. Estas ruas permitem integrar uma combinação de infraestruturas de mobilidade e uma grande diversidade modal.

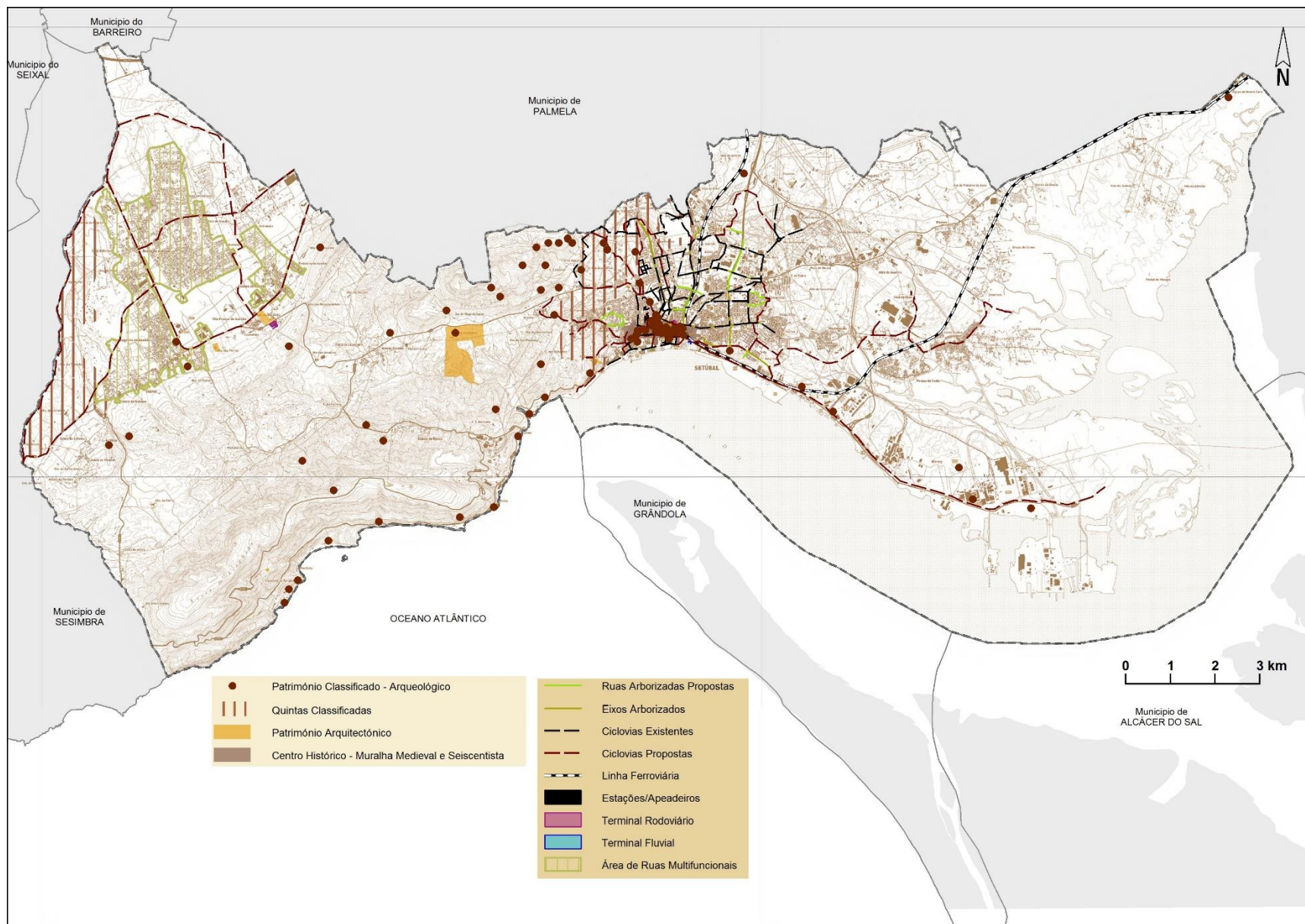


Figura 4.9 - Sistemas Cultural e de Mobilidade (Fornecidos pelos Serviços Municipais da CMS)

4.1.4. Rede de Corredores Verdes Municipal

As Redes de Corredores Verdes Municipais são definidos por Ferreira; Machado (2010), como espaços livres lineares que ligam grandes áreas não lineares ou grandes manchas de espaços naturais. Estes constituem sistemas de espaços, planeados, projetados e geridos para fins múltiplos, incluindo objetivos ecológicos, recreativos, culturais, estéticos e produtivos, compatíveis com o conceito de sustentabilidade.

A Rede de Corredores Verdes de Setúbal (RCV-S) é, desta forma, uma rede desenhada e desenvolvida com base na EEM, que constitui um instrumento de proteção e valorização ambiental no concelho, integrando corredores e estruturas ecológicas de requalificação do sistema territorial (Arquitectura 2007). O mesmo documento refere que a RCV-S consiste numa infraestrutura “verde” que estabelece uma alternativa às atuais tendências de ocupação do território e que compatibiliza os efeitos espaciais negativos resultantes de um desordenamento territorial e a necessidade de salvaguardar a qualidade ambiental local.

A RCV-S proporciona uma utilização e ocupação sustentável do uso do solo que, para além do fornecimento de funções estritamente ecológicas, é constituída por corredores vocacionados para proporcionar funções sociais à população, tais como áreas de recreio e lazer, áreas livres, áreas de acesso a espaços “naturais” e “culturais” (Ferreira, José Carlos; Machado 2010). Como tal, a RCV-S engloba três grandes corredores: os corredores ecológicos, de produção (relativo às áreas de produção agrícola e quintas classificadas), e de lazer, recreio e património, sendo estes últimos dois descritos no sistema cultural e de mobilidade, como se pode observar na figura 4.10.

A RCV-S visa cumprir as orientações do PROT-AML e assegura a integridade da Rede Ecológica Municipal (REM), respeitando as áreas ecológicas fundamentais para um bom funcionamento ecológico do território à escala regional. Tem como principais objetivos a delimitação de áreas com elevado valor ecológico cultural e paisagístico, a definição de uma Rede de Corredores Verdes aplicada a uma área sob pressão urbana e a proteção dos recursos e a sua compatibilização com a atividade humana, contribuindo para um território mais ordenado e uma melhor qualidade paisagística e de vida da população.

Corredores Ecológicos

Os Corredores Ecológicos (CE) correspondem ao conjunto de grande parte das áreas identificadas na EEM, em ambos os sistemas verde e azul. Incluem-se nesta categoria áreas como o sapal, a serra da arrábida, zonas de erosão hídrica, parques urbanos, matas, matos, entre outros. Os CE seguem as orientações da REM e constituem um sistema natural e contínuo que



permite o funcionamento e desenvolvimento dos ecossistemas promovendo a biodiversidade do território concelhio.

Corredores Ecológicos (Interrupções)

As interrupções nos CE dizem respeito a pequenos corredores que ligam áreas que promovem a biodiversidade que, no entanto, não são contínuos. Alguns exemplos considerados nesta categoria são corredores de árvores ou de espaços verdes desagregados.

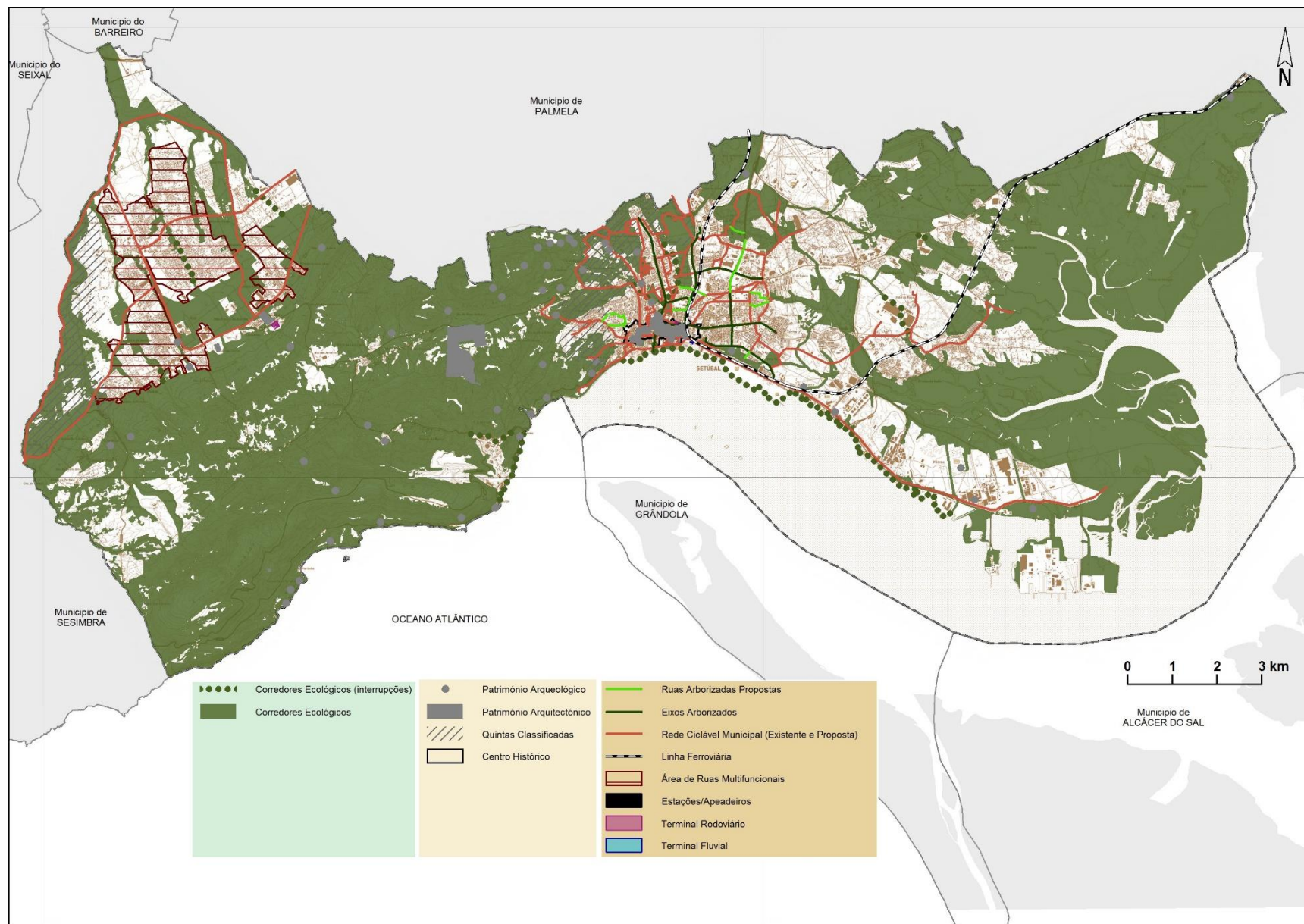


Figura 4.10 - Rede de Corredores Verdes (Fornecida pelos Serviços Municipais da CMS)

4.2. Objetivos

A definição de uma Estrutura Ecológica Municipal tem como objetivo a promoção do desenvolvimento sustentável de um território através da compatibilização dos usos urbanos e rurais com a integração e valorização do património natural, cultural e paisagístico, bem como a requalificação e regeneração dos espaços de elevado valor ambiental. A EEM articula-se com a Rede Ecológica Regional, através do aprofundamento à escala municipal dos corredores e áreas estruturantes e vitais (CMS 2011^b). No caso do município de Setúbal, a EEMS possui objetivos concretos que se dividem em três grandes conjuntos: a garantia das funções ecológicas, a preservação e usufruto do património cultural e natural e ainda o desenvolvimento das estratégias nacionais e setoriais no âmbito local. Para cada um desses grupos encontram-se expressos os objetivos que pretendem dar resposta à finalidade da EEM-S, que se encontram na figura 4.11.

Garantia das funções Ecológicas	Preservação do Património Cultural e Natural	Desenvolvimento das Estratégias Nacionais no Âmbito Local
<ul style="list-style-type: none"> • Salvar os recursos naturais endógenos do Município • Promover a articulação entre o meio urbano e o meio natural através de corredores verdes • Promover o desenvolvimento de modo não prejudicial à qualidade ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar os pontos de interesse paisagístico e os pontos cénicos únicos • Valorizar o património edificado e natural • Fomentar paisagens produtivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a mobilidade sustentável • Promover estratégias locais de adaptação às alterações climáticas • Promover estratégias locais de redução de riscos naturais e tecnológicos

Figura 4.11 - Objetivos da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal (Adaptado de CMS, sem data)

A EEM-S proposta no modelo de organização espacial do território permite a implementação de um desenvolvimento sustentável subjacente nos eixos de desenvolvimento estratégicos do município. Enquanto instrumento, a EEM-S possui um carácter regulador, visando a proteção dos sistemas, um carácter propositivo, visando a reposição de sistemas, e ainda um carácter escalar, integrando-se nos diferentes âmbitos dos Instrumentos de Gestão Territorial (Ferreira 2010). Para além salvar os sistemas ecológicos existentes, permite ainda criar novas unidades ecológicas que poderão dar continuidade à estrutura, quer através da rede de corredores verdes municipal e dos grandes corredores ecológicos intermunicipais, quer a um nível mais local, com a criação de áreas verdes de proteção e enquadramento.

4.3. Enquadramento Legal

A delimitação da EEM como figura de planeamento municipal tornou-se obrigatória a partir de 1999, com a aprovação do Decreto-Lei nº 380/99, que regulamenta o regime aplicável aos instrumentos de gestão territorial, nos quais se integram os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PDM, PU e PP). Posteriormente, a Portaria nº 138/2005 de 2 de fevereiro, determinou a apresentação da Carta da Estrutura Ecológica nos Planos Diretores Municipais (PDM) e nos Planos de Urbanização (PU).

No âmbito do novo RJIGT, definido pelo Dec. Lei nº 80/2015 de 14 de maio, o artigo 16.º relativo à EEM, enuncia que os programas e os planos territoriais identificam as áreas, os valores e os sistemas fundamentais para a proteção e valorização ambiental dos espaços rústicos e urbanos, designadamente as redes de proteção e valorização ambiental, regionais e municipais, que incluem as áreas de risco de desequilíbrio ambiental; os programas regionais, os programas especiais e os programas setoriais relevantes definem os princípios, as diretrizes e as medidas que concretizam as orientações políticas relativas às áreas de proteção e valorização ambiental que garantem a salvaguarda e a valorização dos ecossistemas; os planos intermunicipais e municipais estabelecem, no quadro definido pelos programas e pelos planos territoriais, cuja eficácia condicione o respetivo conteúdo, os parâmetros e as condições de ocupação e de utilização do solo, assegurando a compatibilização das funções de proteção, regulação e enquadramento com os usos produtivos, o recreio e lazer, e o bem-estar das populações.

De acordo com o artigo 75.º do mesmo diploma legal, os planos municipais visam definir a estrutura ecológica para efeitos de proteção e de valorização ambiental municipal e, segundo o ponto um do artigo 96.º (alínea c), o PDM deverá identificar a EEM e os critérios a adotar, bem como os meios disponíveis e as ações propostas, que sejam necessários à proteção dos valores e dos recursos naturais, recursos hídricos, culturais, agrícolas e florestais.

No desenvolvimento do Decreto Regulamentar nº 15/2015, que estabelece os critérios de classificação e reclassificação do solo, bem como os critérios e as categorias de classificação do solo rústico e urbano, aplicáveis a todo o território nacional, o artigo 13.º refere que a EEM é identificada e delimitada nos planos diretores intermunicipais ou municipais, em coerência com a estrutura regional de proteção e valorização ambiental definida nos programas regionais, e com as orientações contidas nos programas setoriais e especiais que contribuam para os objetivos desta estrutura. O mesmo artigo menciona ainda que a EEM identificada e delimitada é desenvolvida e concretizada nos planos de urbanização e de pormenor e que incide nas diversas categorias de solo rústico e de solo urbano com um regime de uso do solo adequado às suas características e utilizações, não constituindo uma categoria de uso do solo autónoma.

5. Metodologia

5.1. Introdução Metodológica

A presente dissertação pretende definir um modelo de gestão sustentável para o território de Setúbal, com base na conceção e concretização da Estrutura Ecológica Municipal. Este modelo tem como cerne a valorização e salvaguarda dos recursos naturais e assenta numa base metodológica dividida em três fases.

A primeira fase consistiu na análise e recolha de informação relacionada com a problemática em questão e com a área em estudo. A segunda fase centrou-se principalmente no estudo da EEM, onde foi feita uma descrição e caracterização das respetivas componentes. Finalmente, a terceira fase metodológica teve como propósito a identificação dos serviços ecológicos e a sua tradução territorial. Nesta fase foi ainda estabelecida uma relação entre os ecossistemas presentes na EEM e os serviços anteriormente identificados bem como uma análise das alterações introduzidas pelo PDM no município e como essas alterações influenciam a EEM. Para terminar, são ainda apresentadas orientações e estratégias de planeamento para uma gestão sustentável do território.

Na figura 5.1, é possível observar com mais detalhe as fases mencionadas anteriormente, sendo que nos pontos seguintes, serão caracterizadas em pormenor cada uma delas.

Identificação e análise do problema

Fase I

Levantamento, seleção e análise de Informação

Enquadramento Teórico

Bibliografia (artigos, revistas, etc.)

Caracterização da Área de Estudo

Planos e Regulamentos

Dados Estatísticos e Indicadores

Cartas e Fotografias

Fase II

Descrição e interpretação da EEM de Setúbal

A Estrutura Ecológica Municipal

Fase III

Identificação dos serviços ecológicos e modelo de gestão territorial com base na EEM

Identificação dos Serviços Ecológicos

Contextualização Espacial

Relação com os Ecossistemas

Alterações do PDM

Estratégia de gestão sustentável do território municipal

5.1.1. Recolha e Análise de Informação

A primeira fase do processo metodológico que suportou a elaboração desta dissertação, centrou-se na recolha e análise de informação associada à temática em análise e à área de estudo.

O enquadramento teórico, ou comumente designado por revisão de literatura, consiste no processo de investigação, análise e descrição de informação relativa a uma determinada matéria, tendo como objetivo procurar respostas para uma pergunta específica. Para que se possa desenvolver uma boa análise bibliográfica é necessário um acompanhamento dos desenvolvimentos que se vão dando na comunidade científica, mas também perceber a fiabilidade do material que se está a analisar. Desta forma, esta fase consistiu numa análise de cerca de 50 publicações, entre elas artigos científicos, projetos e relatórios, que permitiram melhorar o conhecimento acerca da temática em estudo, identificar lacunas ao nível da investigação, nomear as tendências e propor estudos futuros.

A caracterização da área de estudo refere-se ao processo de descrição com precisão do território em causa, que, neste caso, refere-se ao município de Setúbal. Este capítulo divide-se em duas partes distintas, em que a recolha de informação foi feita de forma diferenciada. Na primeira parte foi feita uma análise das características físicas, culturais e sociais do território, assente em cartas e mapas fornecidos pela Câmara Municipal de Setúbal, dados estatísticos e indicadores diversos. Na segunda fase foi realizada uma análise dos instrumentos de política territorial e setorial com incidência no município, onde foram examinados planos e programas de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal.

A contribuição de ambos os capítulos para a introdução e contextualização do tema em análise, bem como a área em estudo, é inequívoca. No entanto, é na análise dos planos e programas e respetivos regulamentos, que o conceito de EEM surge em primeiro lugar, permitindo dar seguimento à próxima fase da investigação, que se centra neste instrumento.

5.1.2. Descrição e Interpretação da EEM

A segunda fase do processo metodológico consistiu na descrição e interpretação da EEM de Setúbal. Este instrumento, desenvolvido pelos serviços técnicos da Câmara Municipal de Setúbal, com a colaboração do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, não estava dotado de uma memória descritiva e justificativa que fizesse uma síntese metodológica do trabalho desenvolvido. Neste sentido, um dos objetivos da presente dissertação, foi elaborar uma



memória descritiva da EEM, onde constasse, nomeadamente, a definição, conceito, metodologia seguida da sua delimitação, a sua constituição, objetivos e o respetivo enquadramento legal.

O conceito de EEM, apresentado no capítulo anterior, teve por base uma pesquisa bibliográfica assente em documentação legal e em relatórios e documentos oficiais do arquivo municipal. A metodologia e os objetivos subjacentes à sua delimitação foram fornecidos pela Câmara Municipal de Setúbal, assim como as cartas e mapas que constituem a EEM, realizados em ambiente SIG.

A memória descritiva da EEM, constituída pelos sistemas verde, azul e cultural e mobilidade, bem como pela rede de corredores verdes, consiste numa descrição exaustiva de todas as categorias dos respetivos sistemas e teve por base informação fornecida pelos serviços municipais e pesquisa bibliográfica. O quadro legal, ponto que termina o respetivo capítulo, teve por base a análise de regulamentos e documentos jurídicos onde a EEM era mencionada.

A EEM como instrumento de planeamento territorial e figura legal constitui o cerne do estudo desta dissertação e a sua descrição e interpretação permite esclarecer e enquadrá-lo na realidade do território em estudo. O capítulo em questão serviu de introdução ao capítulo seis, que assenta no desenvolvimento de uma estratégia de gestão territorial sustentável baseada na EEM de Setúbal.

5.1.3. Modelo de gestão territorial com base na EEM

5.1.3.1. Identificação dos Serviços Ecológicos

O desenvolvimento de um modelo de gestão sustentável para o Município de Setúbal tem como base a EEM e todos os valores que ela representa. Como tal, é necessário perceber quais os serviços ecológicos a ela associados, a escala espacial dos mesmos, bem como os ecossistemas responsáveis pelo seu fornecimento. É neste sentido que surge a terceira e última fase da metodologia de trabalho, onde se pretende discutir como a seleção desses serviços foi realizada e as razões que fundamentam essa escolha.

No capítulo um do presente documento, foram identificados 23 tipos diferentes de serviços ecológicos prestados por infraestruturas verdes, agrupados em quatro categorias (ver tabela 2.1). No entanto, como referido no mesmo capítulo, cada território possui características únicas que irão influenciar a identificação dos serviços e funções dos ecossistemas, como acontece em Setúbal. A área em estudo, pela sua grande variedade de ecossistemas e localização estratégica (litoral), possui uma grande vulnerabilidade relativamente às alterações climáticas,

sendo que a identificação dos serviços ecológicos considerados na delimitação da EEM, permitirão reduzir essa vulnerabilidade, especialmente nas áreas urbanas.

Com base nos serviços nomeados na bibliografia, bem como nas características do território municipal, foram identificados oito serviços ecológicos relevantes para a área em questão, que se encontram enquadrados na EEM. Esses serviços são a alimentação, o fornecimento, regulação e purificação de água, a regulação e filtração de ar, a regulação climática, o controlo de fenómenos extremos, a redução do ruído, atividades de recreio, lazer e estética e biodiversidade.

Como referido ainda na secção 2.6.1, os ecossistemas podem, de igual forma, contribuir para o fornecimento de malefícios que podem comprometer o bem-estar e conforto do homem. Desta forma, os desserviços foram ainda considerados como um serviço ecológico, pela sua importância nos processos de decisão, perfazendo um total de nove serviços identificados que se pretende analisar no capítulo seguinte.

Na figura 5.2 é possível observar os nove serviços enumerados anteriormente. Na coluna esquerda da imagem, encontram-se todos os 23 serviços listados no enquadramento teórico e, à direita, os nove serviços identificados que se pretende explorar. Cada serviço possui uma cor específica associada e, como se pode observar, por forma a simplificar a análise posterior, alguns serviços como a regulação da água e recreio e lazer resultam de um conjunto de serviços da coluna esquerda. A biodiversidade, apesar de não ser tecnicamente considerada um serviço ecológico, representa igualmente um conjunto de outros pequenos benefícios (diretos ou indiretos) relevantes para a população residente. É de realçar ainda que apenas os serviços identificados com cores foram tidos em conta na seleção dos nove que se pretende estudar, sendo que os restantes (identificados a preto) não apresentam relevância suficiente para a área em estudo e para a EEM.

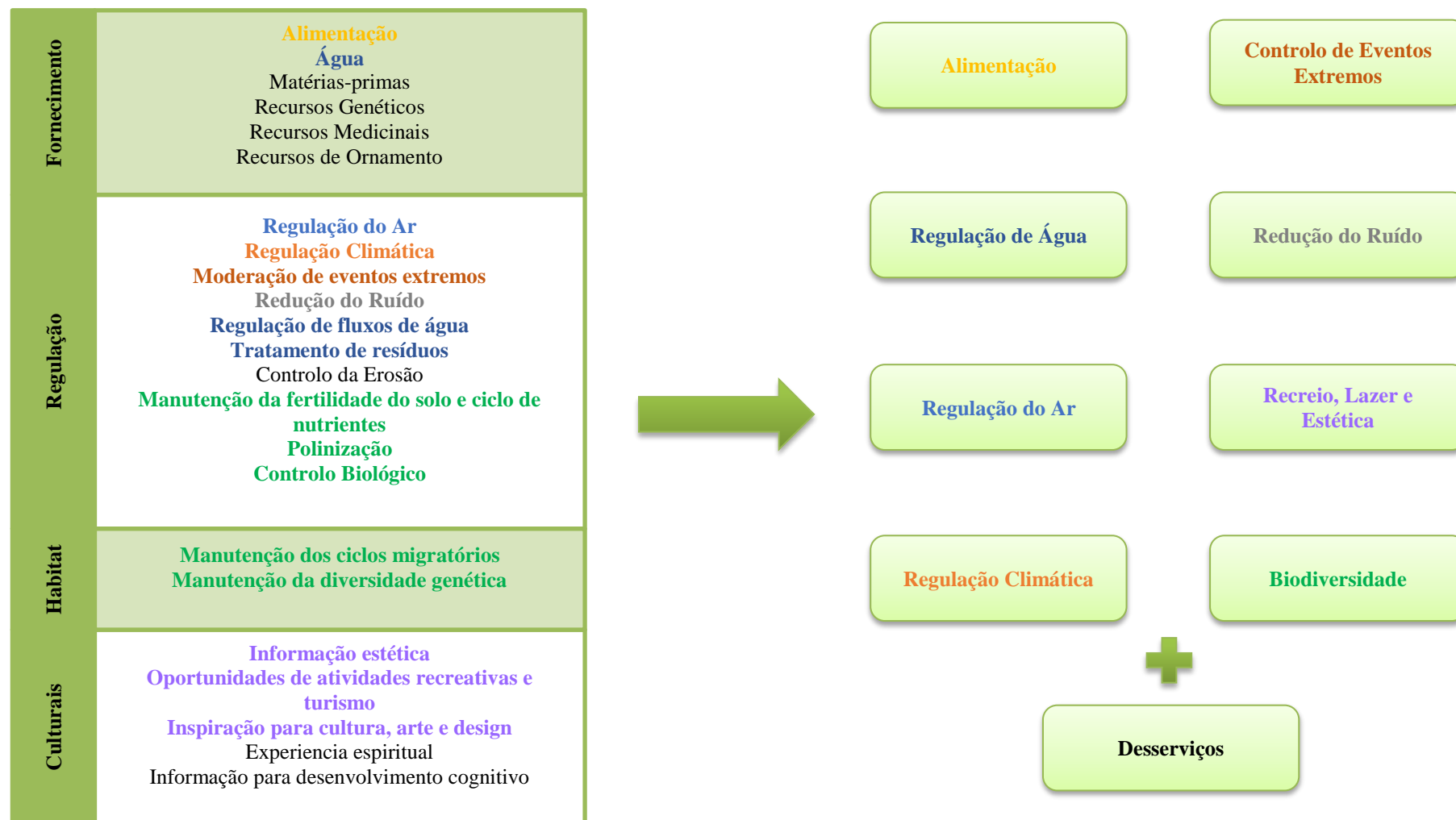


Figura 5.2 - Seleção dos Serviços Ecológicos relevantes para o município de Setúbal

5.1.3.2. Seleção dos Ecossistemas da EEM

Após a identificação e descrição dos serviços ecológicos, foi realizada uma análise espacial dos mesmos, onde se examinou a relevância dos serviços a diferentes escalas espaciais. Para terminar a secção foi ainda concretizada uma análise acerca dos ecossistemas presentes na EEM capazes de prestar os serviços identificados anteriormente, onde foi feita uma matriz onde se cruzou os respetivos serviços e os ecossistemas referidos.

Os ecossistemas identificados na EEM encontram-se “repartidos” pelas 46 categorias da mesma, divididas entre os sistemas azul, verde, cultural e mobilidade. No entanto, tal número de classes iria comprometer e dificultar a análise referida, pelo que, para colmatar esse problema, as categorias foram distribuídas por nove grupos de ecossistemas, com base nas semelhanças entre eles e nas suas funções ecológicas, como de observa na tabela 5.1.

Os nove grupos em apreço têm a seguinte constituição: Áreas integradas na Rede Natura 2000, que se destinam à proteção de aves e respetivos habitats; Espaços Verdes em contexto urbano; Áreas de Risco, que incluem as zonas de proteção da faixa litoral; Salinas; Zonas Húmidas; Outros Espaços Verdes de maior dimensão e localizados na periferia dos centros urbanos; Património Cultural; Eixos e Ruas; e Recursos Hídricos, que se destina a ecossistemas relacionados com a manutenção do ciclo hidrológico.

Tabela 5.1 - Agrupamento das categorias da EEM em Ecossistemas

Espaços Verdes	Outros Espaços Verdes	Rede Natura	Zonas de Risco	Zonas Húmidas	Salinas	Recursos Hídricos	Património Cultural	Eixos e Ruas
Árvores Classificadas	Solos para produção de biomassa	Habitats rede Natura 2000	Zonas com Elevados Risco de Erosão	Aluviões	Salinas	Rede Hidrográfica	Património classificado arqueológico	Ruas arborizadas propostas
Espaços Verdes de Fruição	Espaços com Vocação Agrícola		Arribas	Sapal	Salinas - piscicultura	Bacias de Retenção	Património Classificado Arquitetónico	Eixos arborizados
Espaços Verdes de Enquadramento	Espaços Verdes Previstos		Zonas com instabilidade de Vertentes	Galerias Ripícolas		Zona de Recarga de Aquíferos	Quintas Classificadas	Ciclovias propostas
Espaços Desportivos	Matas		Zonas com elevado risco de erosão hídrica					Ciclovias existentes
Parques e jardins	Matos							Linha Ferroviária
	Montado							
Zonas Sociais ou educativas	Pinheiro		Áreas Inundáveis					Estações/Apeadeiros
Logradouros	Sobreiro		Ilhéus					Terminal Rodoviário
Parques Urbanos			Dunas					Terminal Fluvial
			Praias					Áreas de ruas multifuncionais

5.1.3.3. Alterações do PDM e Regulamento

Após a identificação e análise dos serviços ecológicos, foi realizada uma avaliação qualitativa das alterações que o PDM introduzia na EEM e nos elementos nela identificados. Essa avaliação teve por base as áreas urbanizáveis delimitadas no PDM em vigor e as consequências para os serviços ecológicos fruto da urbanização da totalidade dessas áreas.

Em primeiro lugar, foi realizado um levantamento das áreas urbanizáveis delimitadas no PDM de 1ª geração, publicado em 1994. De seguida, foi feita uma sobreposição entre essas áreas e a EEM atual, onde foram registados todos os elementos afetados pela urbanização, e as respectivas áreas perdidas absolutas e relativas, com base na área total de cada elemento. A partir desses resultados, foi possível observar quais as categorias da EEM mais e menos afetadas e, consequentemente, que implicações teria para os serviços ecológicos. É importante referir que não foram quantificados quaisquer valores aos serviços, sendo que a análise realizada apenas tem por base informações adquiridas em pesquisa bibliográfica.

Através dessa avaliação, no ponto 6.2.2 foi contruída uma tabela com os usos e ações recomendadas para garantir a proteção e salvaguarda dos ecossistemas identificados anteriormente na tabela 5.1. Essas recomendações, aplicadas a todo o território municipal, são ainda suportadas por algumas propostas de execução a uma escala local, que permitem a promoção da continuidade da EEM e dos corredores verdes.

6. Modelo de Gestão Territorial com base na EEM

6.1. Os Serviços Ecológicos na Estrutura Ecológica Municipal

6.1.1. Identificação dos Serviços Ecológicos

Desde o início da humanidade, o Homem tem-se desenvolvido e sobrevivido graças ao fornecimento de alimentos, água e matérias-primas por parte dos ecossistemas, permitindo-lhe, assim, suprir as suas necessidades básicas. Contudo, nas últimas décadas, as alterações que se fizeram sentir nos ecossistemas fruto do aumento da população e consequente expansão urbana, para além de terem ocorrido a uma velocidade superior quando comparado a qualquer outro período da história da humanidade, têm posto em causa a sustentabilidade dos mesmos (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

Nos últimos anos, a comunidade científica tem-se focado cada vez mais em documentar e avaliar os benefícios derivados da integração da ecologia urbana nos processos de planeamento das cidades. Na verdade, a abordagem dos “serviços ecológicos” encontram-se em crescente expansão não só pelos cientistas, mas também pelos decisores, que procuram estimar quais os benefícios que as infraestruturas verdes trazem para as populações (Salmond *et al.* 2016). A Infraestrutura Verde Urbana, ou Estrutura Ecológica Municipal, composta por jardins, florestas urbanas ou zonas húmidas, possui, segundo o mesmo autor, diversos objetivos, entre os quais a atenuação da degradação ambiental causada pela urbanização, o reforço da sustentabilidade urbana, a mitigação e adaptação às alterações climáticas e o aumento da qualidade de vida das populações.

A ideia que os espaços verdes são elementos cruciais para as cidades e que proporcionam diversos serviços ecológicos, como a mitigação dos efeitos de ilhas de calor ou redução de poluentes no ar, aumentando a qualidade de vida dos residentes dos centros urbanos, não é uma novidade (Azmy *et al.* 2016). No entanto, segundo o mesmo autor, esses serviços podem nem sempre ser considerados positivos, podendo inclusive por em causa o conforto das populações residentes, e são designados por desserviços, como já referido na secção 2.6.1.

Na presente secção será feita uma breve análise dos serviços ecológicos mais relevantes para município de Setúbal, identificados na EEM, enumerados anteriormente na metodologia.



Deste modo, nas seguintes secções, para cada um dos serviços referidos, pretende-se fazer uma abordagem multidisciplinar onde seja possível focar os seguintes aspetos: qual o problema que o serviço ecológico pretende solucionar (no caso de ser um benefício) e que ecossistemas presentes na EEM estão envolvidos na prestação desse serviço.

6.1.1.1. Alimentação

Os sistemas agrícolas fornecem alimentos para consumo humano e, juntamente com os ecossistemas marinhos, sustentam a segurança alimentar global (Barker *et al.* 2010). Efetivamente, segundo o mesmo documento, cerca de um terço da área terrestre total do planeta é destinada à produção agrícola e produção de gado, no entanto 95% do consumo humano é assegurado por apenas 30 espécies de plantas, comprometendo seriamente a segurança alimentar no futuro devido ao aumento de pragas resultantes das alterações climáticas. Por outro lado, as plantas e animais derivados diretamente de ecossistemas marinhos, constituem uma parte importante da dieta humana, principalmente em Portugal, sendo que, em 2012, a produção pesqueira e de aquacultura a nível mundial foi de 158 milhões de toneladas (FAO, 2014).

A agricultura urbana ocorre principalmente em campos agrícolas periféricos, em hortas urbanas comunitárias ou em hortas privadas, podendo, eventualmente, ocorrerem em telhados verdes e jardins verticais. De acordo com Gómez-Baggethun & Barton (2013), geralmente as cidades apenas produzem uma pequena porção da quantidade total consumida pelos seus habitantes, porém, para muitos agricultores modernos, a agricultura urbana possui um papel fundamental na segurança alimentar e resiliência das cidades, especialmente em períodos de crise.

6.1.1.2. Fornecimento, Regulação e Purificação dos fluxos de Água

Os ecossistemas têm um papel fundamental na manutenção do ciclo hidrológico, contribuindo para o fornecimento de água potável para consumo e para outras atividades humanas, para a regulação dos fluxos de drenagem, bem como para purificação e armazenamento (Barker *et al.* 2010; Huffman 2015). Segundo o relatório Millennium Ecosystem Assessment (2005) a percentagem de água potável existente no planeta é de cerca de 2,53 % e, de acordo com Barker *et al.* (2010), as utilizações globais de água são dominadas pela agricultura, seguido da indústria e dos usos domésticos.

A vegetação, em particular as florestas, influenciam significativamente a quantidade de água disponível num território. As florestas, bem como áreas com elevada vegetação, promovem elevadas taxas de evapotranspiração, levando a um aumento da humidade atmosférica e, portanto, a uma maior probabilidade de formação de nuvens e geração de chuva

(Barker *et al.* 2010), como se observa na figura 6.1. A presença de solos permeáveis permite a infiltração de água, garantindo a recarga dos aquíferos subterrâneos, bem como a diminuição de escoamentos superficiais. O aumento da impermeabilidade nas áreas urbanas, aliado à diminuição de vegetação, pelo contrário, contribui para a redução da infiltração da água e para o aumento do volume de escoamento superficial que, conseqüentemente, aumenta a vulnerabilidade do território relativamente à ocorrência de cheias. De acordo com Bolund & Hunhammar (1999), em áreas com vegetação, apenas 5 a 15% da água da chuva dá origem a escoamento superficial, sendo que em zonas sem vegetação esse valor aumenta para 60%, com os restantes valores a referirem-se a água que se infiltra ou que evapora.

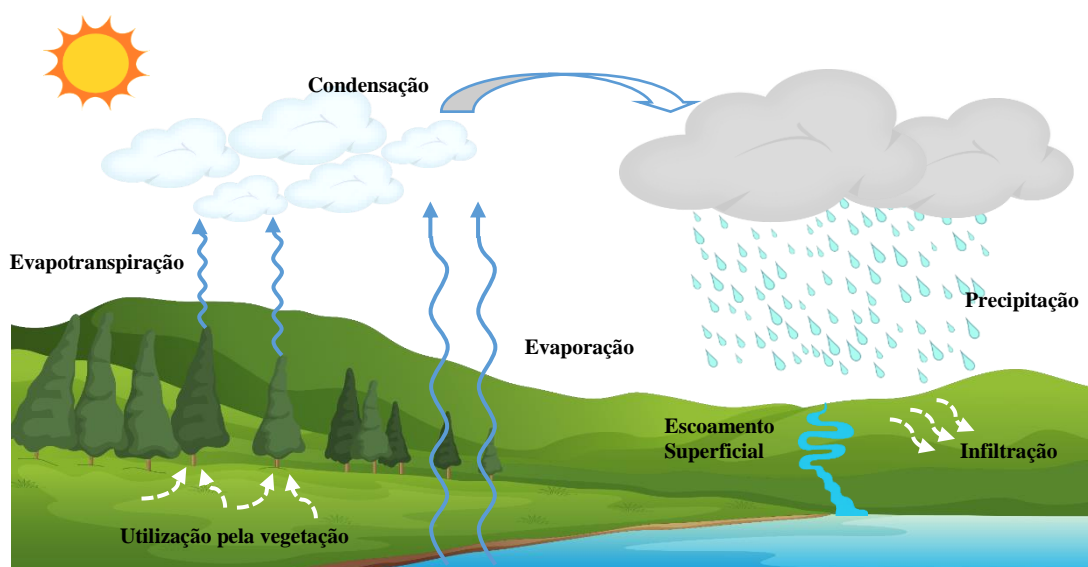


Figura 6.1 - Ciclo Hidrológico (Adaptado de: Heath 1983)

Os ecossistemas naturais, para além de influenciarem significativamente o fluxo das águas superficiais, também possuem uma grande importância no aumento da qualidade das mesmas. As infraestruturas verdes urbanas permitem melhorar as características físico-químicas da água ao remover poluentes naturais como nutrientes e sólidos em suspensão ou de origem antrópica, como carbonetos e metais pesados (Demuzere *et al.* 2014).

A vegetação, solos e microrganismos removem poluentes das águas subterrâneas e de escoamento superficial através de vários meios, que, segundo o relatório TEEB (Barker *et al.* 2010), incluem a fixação de água e sedimentos, a aderência dos contaminantes, redução da velocidade da água permitindo a infiltração e sedimentação, transformação bioquímica de nutrientes, absorção de água e nutrientes na zona das raízes e diluição dos contaminantes. Enquanto o solo permite remover poluentes orgânicos persistentes (POP's¹⁰), sequestro e

¹⁰ Muitos POP's foram bastante utilizados após a 2ª Guerra Mundial, durante a expansão industrial, onde milhares de químicos sintéticos foram introduzidos no mercado. Muito desses químicos possuem benefícios a nível de controlo de pragas e doenças, produção de culturas e indústria. Estes químicos

conversão de iões inorgânicos (nitratos, fosfatos, metais, etc.) e remoção de micróbios causadores de doenças (*Cryptosporidium*), processos semelhantes ocorrem nas massas de água, como lagos e rios, que incluem a captação de nutrientes e consumo de patogênicos. As lagoas, por exemplo, filtram resíduos resultantes de atividades humanas, reduzindo o nível de poluição das águas residuais, e as linhas de água retêm e fixam nutrientes de resíduos orgânicos (Gómez-Baggethun & Barton 2013).

6.1.1.3. Regulação do Ar

A poluição do ar causada pelas emissões de gases provenientes dos transportes, indústria, aquecimento dos edifícios, inceneração de resíduos e outros, é considerado um dos problemas ambientais com maior importância da atualidade, não só pelas consequências diretas na saúde pública, mas também pela sua contribuição para as alterações climáticas.

A vegetação, em áreas urbanas, tem a capacidade de aumentar a qualidade do ar devido ao facto de remover dióxido de carbono através da fotossíntese (figura 6.2) e produzir oxigénio. No entanto, de acordo com Gómez-Baggethun & Barton (2013) e Salmond *et al.* (2016), estas são ainda capazes de remover outros poluentes como o ozono (O_3), dióxido de enxofre (SO_2), dióxido de azoto (NO_2), monóxido de carbono (CO) e algumas partículas até 10 μm (PM_{10}). A remoção de poluentes ocorre por filtração de partículas através das folhas das árvores e arbustos, no entanto a capacidade de filtração aumenta com a área foliar, ou seja, é maior para árvores de grande porte do que arvoredos ou relvados (Barker *et al.* 2010).

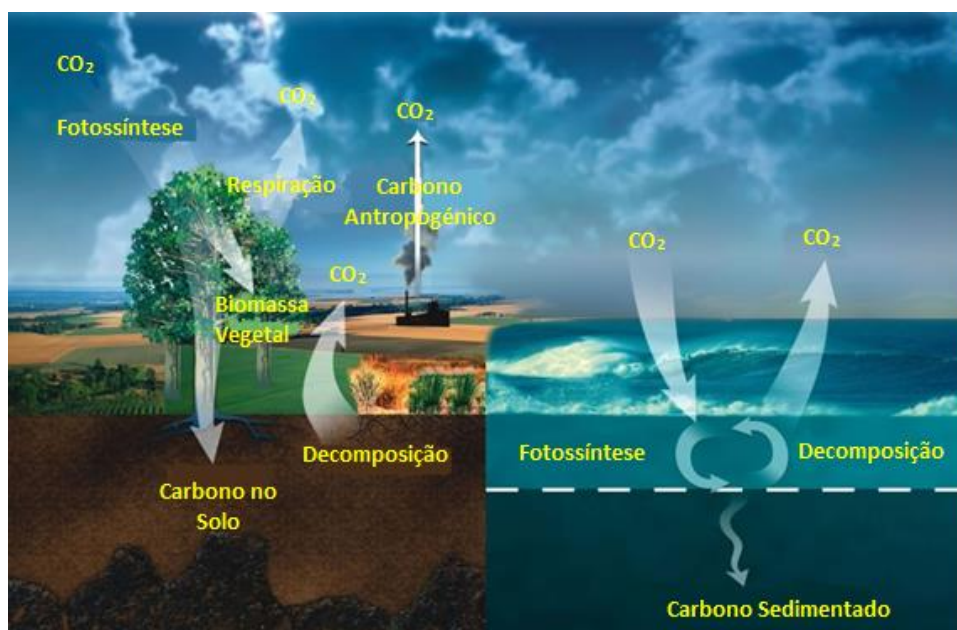


Figura 6.2 - Ciclo do Carbono (Adaptado de U.S. DOE 2008)

possuem, no entanto, diversos efeitos adversos na saúde humana e no ambiente, e incluem os PCB's, DDT e dioxinas (EPA, sem data)

Segundo Salmond *et al.* (2016) as árvores permitem não só abrandar o fluxo de ar, aumentando a deposição e a absorção dos poluentes, mas também aumentar a área do solo em contacto com o ar, funcionando como filtro biológico, sendo mais eficazes do que outras estruturas urbanas.

É evidente o contributo que a vegetação tem para a redução da poluição do ar, no entanto, não é possível prever com certeza valores exatos dessa redução, e, de acordo com a bibliografia, não existe um consenso exato sobre esses mesmos valores. Esta falta de unanimidade por parte da comunidade científica resulta do facto de existirem diversos fatores que influenciam a capacidade de filtração, tais como o tipo e a quantidade de vegetação presente num determinado local, e a escala que se está a considerar. Ainda assim, de acordo com Bolund & Hunhammar (1999), são as árvores de folha persistente que possuem uma maior capacidade de filtração do ar, no entanto são as mais sensíveis aos poluentes, em comparação com as árvores de folha caduca.

Associado às infraestruturas verdes, é importante referir o papel que as massas de água possuem na retenção de poluentes, já que os oceanos são um grande absorvente de carbono atmosférico no planeta (Garrard & Beaumont 2014). O sequestro marinho de carbono é definido como um processo bioquímico onde o CO₂ é fixado por organismos vivos (fitoplâncton e ervas marinhas) ou sedimentos, podendo também encontrar-se solúvel na água na sua forma inorgânica. Sem a capacidade dos oceanos de absorver este carbono, as concentrações de CO₂ atmosférico seriam mais elevadas, o que contribuiria para um aceleração das alterações climáticas (Garrard & Beaumont 2014).

A Serra da Arrábida, bem como o estuário do sado contribuem ativamente para a assimilação e armazenamento de CO₂ atmosférico, e constituem elementos chave na sustentabilidade do município em causa. Setúbal encontra-se igualmente provida de uma rede de espaços verdes que contribuem para a filtração do ar em seio urbano, levando à melhoria da qualidade do ar do território concelhio.

6.1.1.4. Regulação Climática

A regulação do clima terrestre é condicionada pelo efeito de estufa natural que mantém a superfície do planeta a uma temperatura amena, permitindo o desenvolvimento e manutenção da vida. Essa regulação é ainda assegurada por uma interação de diversos fatores, tais como a reflexão e absorção de radiação solar pela superfície terrestre, nuvens, partículas, aerossóis, e a emissão de radiação IV pela superfície terrestre (Barker *et al.* 2010).

Como resultado da crescente substituição de solos naturais e vegetação por superfícies impermeáveis, as cidades possuem, normalmente, climas mais secos e quentes do que as zonas rurais adjacentes, com especial atenção à noite, a escalas locais, urbanas e regionais (Salmond *et*



al. 2016). Com o aumento da temperatura do planeta, resultante das alterações climáticas, é esperado que as vagas de calor ou ilhas de calor se tornem mais frequentes, pondo em risco a população global (Pachauri & Meyer 2014).

Os ecossistemas naturais nas áreas urbanas desempenham um papel essencial na regulação climática das cidades. Os espaços verdes, segundo Salmond *et al.* (2016) permitem reduzir a temperatura do ar até, aproximadamente, 5°C, resultante não só da sombra que fornecem, mas também devido à evapotranspiração, que aumenta a humidade do ar, proporcionando um maior conforto térmico (Demuzere *et al.* 2014), e da absorção da radiação solar. A presença de árvores pode levar ainda a uma redução do consumo de energia nos edifícios, já que no verão a sombra destas permite um arrefecimento no interior dos imóveis e no inverno reduzem a velocidade do vento, contribuindo para o aquecimento dos mesmos (Bolund & Hunhammar 1999). Os telhados verdes, por refletirem mais radiação do que os telhados convencionais, permitem também melhorar o isolamento térmico e consequentemente reduzir o consumo de energia dos edifícios, bem como diminuir a temperatura do ar através da evapotranspiração (Demuzere *et al.* 2014).

A regulação climática de um território é ainda assegurada pela presença de infraestruturas azuis, já que as massas de água, segundo Bolund & Hunhammar (1999), absorvem o calor no verão e libertam-no no inverno, ajudando a balançar as temperaturas em ambas as estações. Para além da absorção de radiação solar, os organismos marinhos, como referido no ponto 6.1.1.4, possuem um importante papel no controlo climático devido à sua capacidade de regulação dos fluxos de carbono (Barker *et al.* 2010).

6.1.1.5. Controlo de Eventos Extremos

O relatório TEEB (Barker *et al.* 2010) define os eventos extremos como fenómenos não frequentes, normalmente naturais, que podem constituir uma ameaça à vida, saúde e propriedades humanas. Esses eventos tendem a tornar-se cada vez mais frequentes devido às alterações climáticas e incluem as cheias, deslizamentos de terra, tempestades e tornados, *tsunamis*, ondas de calor, secas e fogos florestais.

A infraestrutura verde pode ajudar a moderar os impactos das alterações climáticas, bem como aumentar a capacidade das cidades de lidar com os eventos meteorológicos extremos de larga escala (Matthews *et al.* 2015). Os organismos vivos, como a vegetação e animais, podem formar barreiras naturais que mitigam os impactos referidos anteriormente, tais como florestas, recifes de coral, ervas marinhas, florestas de *kelp*, zonas húmidas e dunas.

A avaliação destes ecossistemas como reguladores de eventos extremos, suscita, ainda, alguma incerteza na comunidade científica. Ainda assim, a sua contribuição está normalmente associada ao aumento do nível da resiliência das cidades a estes fenómenos, que descreve a habilidade das comunidades de recuperar de perturbações extremas e regressarem a um estado funcional num período de tempo razoável.

6.1.1.6. Redução do Ruído

O Ruído é definido como um som não desejado que perturba a população e, em alguns casos, impede as pessoas de ouvirem sons desejados (Wang *et al.* 2014). Atividades humanas como o tráfego, indústria ou construção, causam grandes níveis de poluição sonora nos centros urbanos, que afeta diversos elementos dos ecossistemas, como os *habitats*, o comportamento das espécies e a saúde humana, sendo a surdez parcial, hipertensão, doenças cardíacas e perturbações no sono alguns exemplos de doenças causadas pela excessiva exposição ao ruído, segundo o mesmo autor.

A redução do ruído é um serviço ecológico muito importante prestado pelas infraestruturas verdes das cidades. O solo urbano, as plantas e as árvores conseguem atenuar a poluição sonora provocada pelas atividades humanas, através de mecanismos como a absorção, difração, reflexão e refração das ondas sonoras (Gómez-Baggethun & Barton 2013). De acordo com Bolund & Hunhammar (1999), um arbusto com cinco metros de largura poderá reduzir os níveis de ruído até 2 dB (A) e um com 50 metros de largura poderá reduzir até 3 – 6 dB (A), já (Wang *et al.* 2014) afirma que os telhados verdes poderão contribuir para uma atenuação dos níveis de ruído entre 7,5 a 10 dB (A). Para além da atenuação do ruído, as árvores constituem *habitats* para várias espécies de aves que produzem sons agradáveis para as populações, por estarem associados à natureza (Salmond *et al.* 2016; Wang *et al.* 2014).

As soluções técnicas que hoje se encontram no mercado permitem uma redução dos níveis de ruído mais eficaz do que as infraestruturas verdes (Bolund & Hunhammar 1999). Na verdade, não existe um consenso acerca dos níveis de ruído que a vegetação poderá reduzir, até porque essa redução varia de acordo com vários fatores, como a distância da fonte e a frequência do som emitido. Ainda assim, esta solução permite poupanças económicas às cidades e evita a destruição da paisagem natural do território envolvente.

6.1.1.7. Atividades de Recreio, Lazer e efeitos Estéticos

Atualmente os centros urbanos oferecem um conjunto de atividades que contribuem para o desenvolvimento económico e social das comunidades, tais como como habitação, indústria, transportes entre outros serviços. Contudo, essas atividades podem contribuir para o

aumento do *stress* na população, levando ao aumento de estilos de vida agitados com pouco espaço para descanso e recreio.

Os aspetos ligados ao recreio e lazer são, talvez, de todos os serviços ecológicos considerados, aqueles que mais atingem diretamente a população. Gómez-Baggethun & Barton (2013) afirmam que as pessoas tendem a decidir onde passar os seus tempos livres, com base nas características naturais da paisagem numa determinada área e que as infraestruturas verdes em áreas urbanas fornecem múltiplas oportunidades para a prática de exercício, aumento da saúde mental e desenvolvimento cognitivo. O aspeto visual das paisagens permite aos habitantes de uma determinada zona aliviar o *stress* ou ansiedade provocados pelas atividades urbanas e, segundo Wang *et al.* (2014), uma vista para espaços verdes permite aumentar a recuperação mais rápida dos pacientes nos hospitais, bem como um aumento da satisfação dos trabalhadores no local de trabalho (Barker *et al.* 2010).



Figura 6.3 - Jardim da Algodeia (Fotografia de Edgar P. Rego)

Os benefícios das atividades de recreio e lazer, bem como da componente estética das infraestruturas verdes vão além da saúde humana. A existência de uma ligação entre as cidades e a natureza traduz-se num aumento do valor das propriedades, bem como um aumento no setor do turismo, que poderão, a curto ou médio prazo, levar a um crescimento económico para a região em causa.

6.1.1.8. Biodiversidade

A biodiversidade refere-se ao conjunto das diferentes espécies e formas de vida que existem numa determinada área ou região, e reflete a hierarquia dos diferentes níveis de organização dos sistemas ecológicos – célula, órgão, organismo, população, comunidade,

ecossistema e bioma (Barker *et al.* 2010). Apesar da biodiversidade não ser considerada um serviço ecológico, a sua salvaguarda possui um papel significativo no fornecimento de serviços que surgem naturalmente da interação entre os organismos vivos e o ambiente que os rodeia (Mooney 2014), tais como a polinização, dispersão de sementes, controlo de espécies e manutenção do ciclo de nutrientes.

A polinização e a dispersão de sementes permitem o desenvolvimento e crescimento de plantas que servem como base da cadeia alimentar, sendo de extrema importância em diversos ecossistemas (Fernando 2015). As abelhas são o principal vetor de polinização, no entanto, outras espécies como os pássaros, morcegos, traças, aranhas, fungos e outros insetos, permitem não só a dispersão de sementes, mas também o controlo de pragas (Barker *et al.* 2010). Os microrganismos, bem como algumas espécies de plantas, contribuem significativamente para a manutenção do ciclo de nutrientes (Gómez-Baggethun & Barton 2013), já que participam ativamente na decomposição de matéria orgânica e reintrodução de nutrientes no ecossistema.

Diversas atividades humanas como a construção, agricultura e extração de recursos destroem e degradam *habitats* de elevado valor ecológico onde habitam variadas espécies de animais e plantas (deFur 2014). A manutenção da biodiversidade em ecossistemas urbanos, como jardins e parques, promove a salvaguarda desses *habitats* de elevada importância, bem como o desenvolvimento e aparecimento de espécies que contribuem para o fornecimento dos serviços referidos anteriormente (Gómez-Baggethun & Barton 2013).

6.1.1.9. Desserviços

Os espaços verdes e azuis são elementos cruciais nas cidades atuais, contribuindo com diversos benefícios para os seus habitantes. Esses benefícios, conhecidos como serviços dos ecossistemas (ou ecológicos) têm levado a um aumento da atenção dos organismos políticos e científicos relativamente à importância da conservação da biodiversidade em centros urbanos. Como resultado, a quantidade de espaços verdes nas cidades tem aumentado progressivamente ao redor do mundo, prevendo-se que esta tendência continue num futuro próximo (Azmy *et al.* 2016).

A geração de serviços ecológicos pode nem sempre resultar em benefícios para o homem, podendo, muitas vezes, conduzir a diversos efeitos negativos para as populações, efeitos esses designados por desserviços. Por exemplo o aparecimento de pragas de insetos e outros animais, como mosquitos e ratos, para além de serem incómodos, podem constituir um perigo à saúde pública, já que poderão ser transmissores de doenças (Gómez-Baggethun & Barton 2013). O ruído originado por certas espécies de animais, odores originários de zonas húmidas, a emissão de compostos voláteis precursores à formação de poluentes secundários



(e.g. Ozono) e o aumento de alergias associadas a certas espécies de vegetação, são outros exemplos de desserviços que põem em causa o bem-estar dos habitantes das cidades (Azmy *et al.* 2016). Para além dos mencionados acima, a incorreta gestão dos espaços verdes poderá levar ao aparecimento de locais escuros e, consequentemente, inseguros, bem como a danos nas infraestruturas.

O conceito dos desserviços não é totalmente novo e, na verdade, segundo (von Dohren & Haase 2015), um conjunto substancial de estudos foram realizados com o objetivo de avaliar os impactes negativos desses serviços na saúde e conforto humano. No entanto, esses impactes são, regularmente, resultado de uma inadequada gestão e planeamento dos espaços verdes e da conservação da biodiversidade. Por exemplo, a canalização de linhas de água e o distúrbio das cadeias alimentares, para além dos benefícios que trazem, levam, regularmente, a inundações e aparecimento de pragas indesejadas, respetivamente (Barker *et al.* 2010). Conhecer estas relações é essencial para assegurar que as decisões políticas tenham em conta não só a eficiência dos serviços no que toca aos benefícios fornecidos, mas também todos os possíveis resultados menos positivos que possam ocorrer.

6.1.2. A escala espacial dos Serviços Ecológicos e relação com os Ecossistemas

O planeamento e implementação de uma infraestrutura verde num determinado território requer uma abordagem holística, tendo em consideração diversos fatores, tais como as dinâmicas espaciais e as interações entre os serviços ecológicos e os ecossistemas. Os ecossistemas e os benefícios (ou malefícios) fornecidos são heterogêneos no espaço e evoluem ao longo do tempo, criando uma dinâmica espaço-temporal característica que facilita o seu entendimento e classificação (Fisher *et al.* 2009). A diferenciação espacial poderá, desta forma, contribuir para a identificação das características biofísicas importantes na geração de benefícios no município de Setúbal, que são tidos em consideração nos processos de decisão.

Na figura 6.4 é possível observar as diferentes escalas espaciais de cada serviço no território em estudo, bem como o grau de relevância para cada um, que se refere à forma como a população beneficia de cada um deles. Para tal, foram consideradas duas escalas, sendo elas a EEM, que tem em consideração, como mencionado no ponto 4.1, uma escala menos pormenorizada que abrange todo o território municipal, e a EEU, que engloba uma escala local, mais virada para os detalhes. Foram ainda considerados três graus de relevância, que têm por base diversos estudos científicos, sendo eles:

- Muito relevante – o serviço depende fortemente das características e componentes da infraestrutura verde à escala considerada e a escala em análise representa melhor os benefícios do ecossistema para a população, do que as restantes.
- Relevante – O serviço depende das características e componentes da infraestrutura verde à escala considerada, no entanto a perceção da população relativa a este não é tão evidente.
- Pouco relevante – o serviço não é representativo à escala considerada e a população não beneficia diretamente do mesmo.

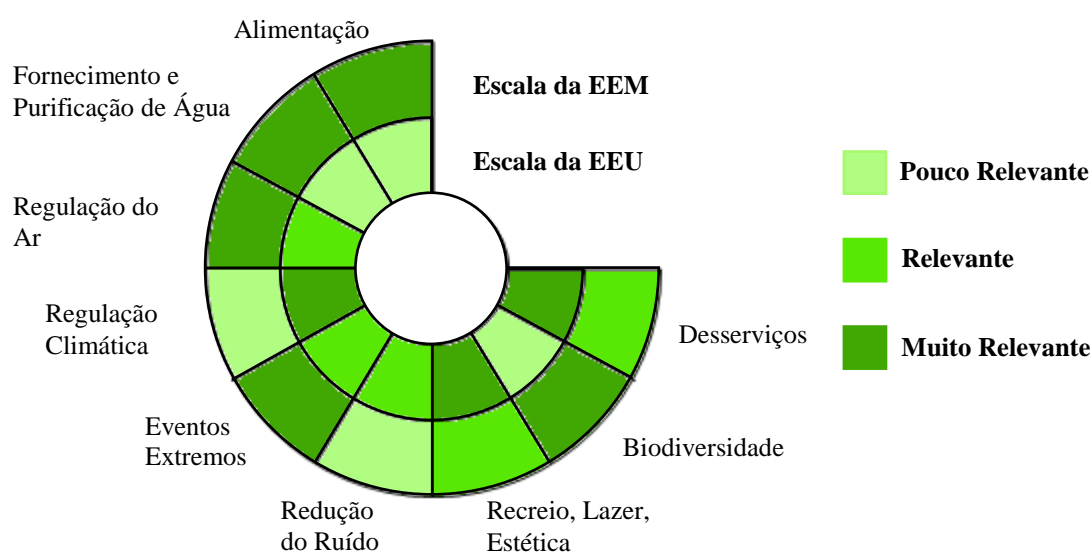


Figura 6.4 - Escala espacial dos Serviços Ecológicos na EEM (Adaptado de: Demuzere et al. 2014)

Como se pode constatar na figura anterior, os serviços relativos ao fornecimento (ver capítulo 2, tabela 2.1), aqui representados pela alimentação e fornecimento e purificação de água, apresentam comportamentos semelhantes, possuindo uma relevância elevada à escala da EEM e, pelo contrário, à escala da EEU, adquirem uma relevância reduzida. Esta classificação teve por base as áreas destinadas à produção de biomassa e de recarga de aquíferos, que na EEM dispõem de áreas com alguma dimensão, ao contrário do que acontece na EEU.

A regulação do ar e o controlo de eventos extremos foram considerados muito relevantes á escala da EEM devido à presença de zonas verdes e azuis ao longo de todo o território, no entanto na EEU, ambos possuem uma relevância significativa devido à presença de vegetação no ceio urbano para o primeiro caso, e bacias de retenção no segundo.

A regulação climática, por ser mais sentida pela população ao nível local, possui grande relevância à escala da EEU, ao contrário da EEM. A redução de ruído segue uma classificação



semelhante, no entanto, ao nível local, a vegetação não possui um papel muito significativo no fornecimento deste serviço. Os serviços de recreio, lazer e estética, bem como os desserviços são assegurados, maioritariamente, à escala local e, pelo contrário, a biodiversidade apresenta uma grande relevância na EEM, devido à existência de áreas muito extensas de vegetação e de massas de água, propícias ao desenvolvimento de diversas espécies de organismos.

A análise da escala espacial de cada serviço é fundamental para compreender quais as prioridades a ter em consideração nos processos de planeamento. Contudo, é necessário perceber quais os ecossistemas responsáveis pela prestação dos serviços considerados. Se nas secções anteriores, os benefícios foram analisados individualmente, aqui são tidos em conta todos os ecossistemas associados a eles, já que cada ecossistema fornece, simultaneamente, um conjunto de diferentes benefícios para a população de uma determinada área ou região (Bolund & Hunhammar 1999).

Com base neste conceito, foi construída uma matriz onde se estabelece uma relação entre os ecossistemas identificados e os serviços ecológicos por eles fornecidos. Os resultados observados têm por base uma análise de estudos científicos publicados que fornecem evidências empíricas acerca dessa relação, que podem ser encontrados na tabela 6.1, na página seguinte.

Tabela 6.1 - Relação entre os Serviços Ecológicos e os Ecossistemas identificados na EEM (Adaptado de: Bolund et al., 1999)

Serviços Ecológicos	Categorias da Estrutura Ecológica								
	Espaços Verdes	Outros Espaços Verdes	Rede Natura	Zonas de Risco	Zonas Húmidas	Salinas	Recursos Hídricos	Património Cultural	Eixos e Ruas
	Alimentação	X				X			
	Regulação dos fluxos de Água	X	X	X	X		X		
	Regulação do Ar	X	X		X		X		X
	Regulação Climática	X	X		X		X		X
	Eventos Extremos	X		X	X		X		
	Redução do Ruído	X	X						X
	Recreio, lazer e estética	X	X		X		X	X	X
	Biodiversidade		X	X	X		X		
	Desserviços	X	X		X		X		

Relativamente à alimentação, o fornecimento de alimentos no município de Setúbal é assegurado por dois tipos de ecossistemas – os ecossistemas marinhos e agrícolas – representados pelas salinas e pelos outros espaços verdes, respetivamente. Esta classificação deve-se essencialmente às áreas como o estuário do Sado, às salinas destinadas à piscicultura, às zonas de solos para produção de biomassa e às áreas de montado. Já o fornecimento e purificação de água é assegurado pelas zonas de risco, devido às áreas inundáveis, outros espaços verdes, pelo seu papel ativo no ciclo hidrológico resultante da evapotranspiração das plantas, e pelas zonas húmidas e recursos hídricos, devido, principalmente, às zonas de recarga de aquíferos e zonas de sapal.

Analisando a regulação do ar e climática, pode-se observar que ambos os serviços são assegurados pelos espaços verdes e outros espaços verdes, rede natura, zonas húmidas, recursos hídricos e ruas e eixos arborizados, devido ao contributo da vegetação e massas de água para a remoção de poluentes, renovação de oxigénio e arrefecimento da temperatura do ar pela evapotranspiração. A par destes dois, os serviços de recreio, lazer e estética são igualmente garantidos pelas categorias mencionadas anteriormente, com a adição do património cultural, que contempla locais de visita para toda a população, residente ou não. A redução do ruído, como os anteriores, é assegurado pelos espaços verdes, outros espaços verdes e eixos e ruas, com destaque para os eixos arborizados.

O controlo de eventos extremos pode ser definido, por alguns autores, como um conjunto de diversos serviços como a regulação climática ou fornecimento de água, no entanto, aqui considerou-se como um serviço independente dos restantes (embora com relações entre si). Garantem o controlo de eventos extremos os outros espaços verdes, pela sua capacidade de regulação climática e de diminuição de fluxos de água superficiais; as zonas de risco, que englobam as dunas e zona litoral que desempenham um papel crucial na proteção contra o aumento do nível médio do mar e tempestades marítimas; zonas húmidas, que funcionam como zonas de tampão no controlo de cheias; e os recursos hídricos, que garantem a manutenção das reservas de água, evitando assim episódios de seca.

A biodiversidade, como referido na secção anterior, não é considerado um serviço ecológico, no entanto a sua manutenção fornece outros serviços que estão diretamente relacionados com esta. Como tal, os outros espaços verdes, a rede natura, as zonas húmidas e os recursos hídricos são os ecossistemas que garantem a preservação da biodiversidade, pela sua importância e riqueza ecológica. No entanto, alguns desses ecossistemas, quando mal geridos, podem ter alguns efeitos negativos nas populações, tais como o aparecimento de mosquitos e cheiros desagradáveis nas zonas húmidas e linhas de água, a produção de compostos alergénicos, produção de ruído e a provocação de danos em habitações derivados dos jardins e espaços verdes, bem como o surgimento de locais perigosos e inseguros.



A identificação e quantificação dos benefícios dos ecossistemas depende de diversos fatores que, como já referido, varia de acordo com o território que se está a considerar. Apesar de neste documento não terem sido feitas contabilizações e quantificações dos serviços identificados, é importante ter em conta que a quantidade e qualidade das vegetações e massas de água, bem como a sua localização, influenciam fortemente a forma como os habitantes beneficiam, ou não, desses serviços. Uma gestão correta desses ecossistemas e da paisagem permite a manutenção dos serviços ecológicos fundamentais à sustentabilidade do município e à valorização do território, bem como prever os seus possíveis resultados negativos para as comunidades.

6.2. Integração da Estrutura Ecológica Municipal no Modelo de Ordenamento

Nos últimos anos, as estratégias de planeamento e ordenamento do território a nível global têm sofrido diversas alterações e aperfeiçoamentos por forma a tornar os centros urbanos mais sustentáveis (Ahern 1995). Em Portugal tem-se verificado o mesmo com as alterações ao quadro legal em matéria de ordenamento do território, como é o caso do novo RJIGT, publicado pelo Dec. Lei nº 80/2015 de 14 de maio.

O novo RJIGT, documento jurídico que *“desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial”*, vem estabelecer diversas alterações ao anterior Dec. Lei nº 380/99 de 22 de setembro, nomeadamente referentes à classificação do solo, entre outras. No novo sistema de classificação, as nomenclaturas solo urbano e solo rural são eliminadas e são instituídas duas novas, solo urbano e solo rústico, que *“opta por uma lógica de efetiva e adequada afetação do solo urbano ao solo parcial ou totalmente urbanizado ou edificado, eliminando-se a categoria operativa de solo urbanizável”*.

Segundo o novo RJIGT, em nome do princípio da sustentabilidade territorial e, ao contrário do que se passava anteriormente, a reclassificação do solo como urbano é limitada ao indispensável, sustentável dos pontos de vista económico e financeiro, e traduz uma opção de planeamento necessária, devidamente programada, que deve ser objeto de contratualização. Assim, institui-se a obrigatoriedade da demonstração da sustentabilidade económica e financeira da transformação do solo rústico em urbano, através de indicadores demográficos e dos níveis de oferta e procura do solo urbano.

As alterações introduzidas pelo novo RJIGT acima referidas irão ser tidas em conta nos processos de planeamento dos municípios e autarquias, nomeadamente na revisão dos planos diretores municipais. No entanto, até à data da realização da presente dissertação, e, como referido no ponto 3.2.1, a revisão do PDM de setúbal ainda não se encontra concluída. Por esse motivo, na presente secção irá ser realizada uma análise das alterações que o PDM introduz na EEM, tendo em conta o PDM de 1ª geração e as respetivas classificações do solo.

6.2.1. O Plano Diretor Municipal e a Estrutura Ecológica Municipal

O Plano Diretor Municipal, como referido no ponto 3.2.5.2.1 do presente documento, é o instrumento que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal e tem por base a classificação e qualificação do solo. A classificação do solo consagrada no PDM em vigor foi introduzida pelo Dec. Lei nº 69/90 de 2 de março, e distingue um conjunto de oito categorias de uso dominante do solo no artigo 28º do mesmo. Com a publicação do Dec. Lei nº 380/99 de 22 de setembro, a classificação do uso do solo passou apenas a determinar o destino básico dos terrenos, assentando na distinção fundamental entre solo rural e solo urbano. O solo rural corresponde então às áreas onde é reconhecida a vocação para as atividades agrícolas, pecuárias, florestais ou minerais, assim como o que integra os espaços naturais de proteção ou de lazer, ou que seja ocupado por infraestruturas que não lhe confirmam o estatuto de solo urbano. Já o solo urbano refere-se ao solo onde é reconhecida a vocação para o processo de urbanização e de edificação, onde se compreendem os terrenos urbanizados ou cuja urbanização seja programada, constituindo o seu todo o perímetro urbano.

A alteração da classificação do solo rural para solo urbano dependia, de acordo com a 1ª versão do RJIGT, da comprovação da respetiva indispensabilidade económica, social e demográfica. Sendo 1994, ano da publicação da primeira versão do PDM de Setúbal, uma época onde se previa crescimento económico e demográfico não só para o município, mas para o país em geral, as áreas suscetíveis de serem urbanizadas foram ganhando dimensão. Apesar de, hoje, muitas dessas áreas ainda permanecerem iguais, sem terem sofrido qualquer alteração relativa à utilização do solo, a verdade é que, até à entrada em vigor do novo plano diretor municipal, estes espaços ainda estão classificados como áreas urbanizáveis. Desta forma, com base no referido plano, procedeu-se a uma avaliação qualitativa das implicações que o PDM teria para a EEM e os serviços ecológicos nela identificados, caso a totalidade das áreas urbanizáveis mudassem de classificação para solo urbano. Essas áreas possuem um total de 1170,46 ha e ocupam cerca de 5,1% da área total do município e, como se observa na figura 6.5, foi realizada uma sobreposição das mesmas com a EEM com o propósito de perceber quais os elementos mais afetados.

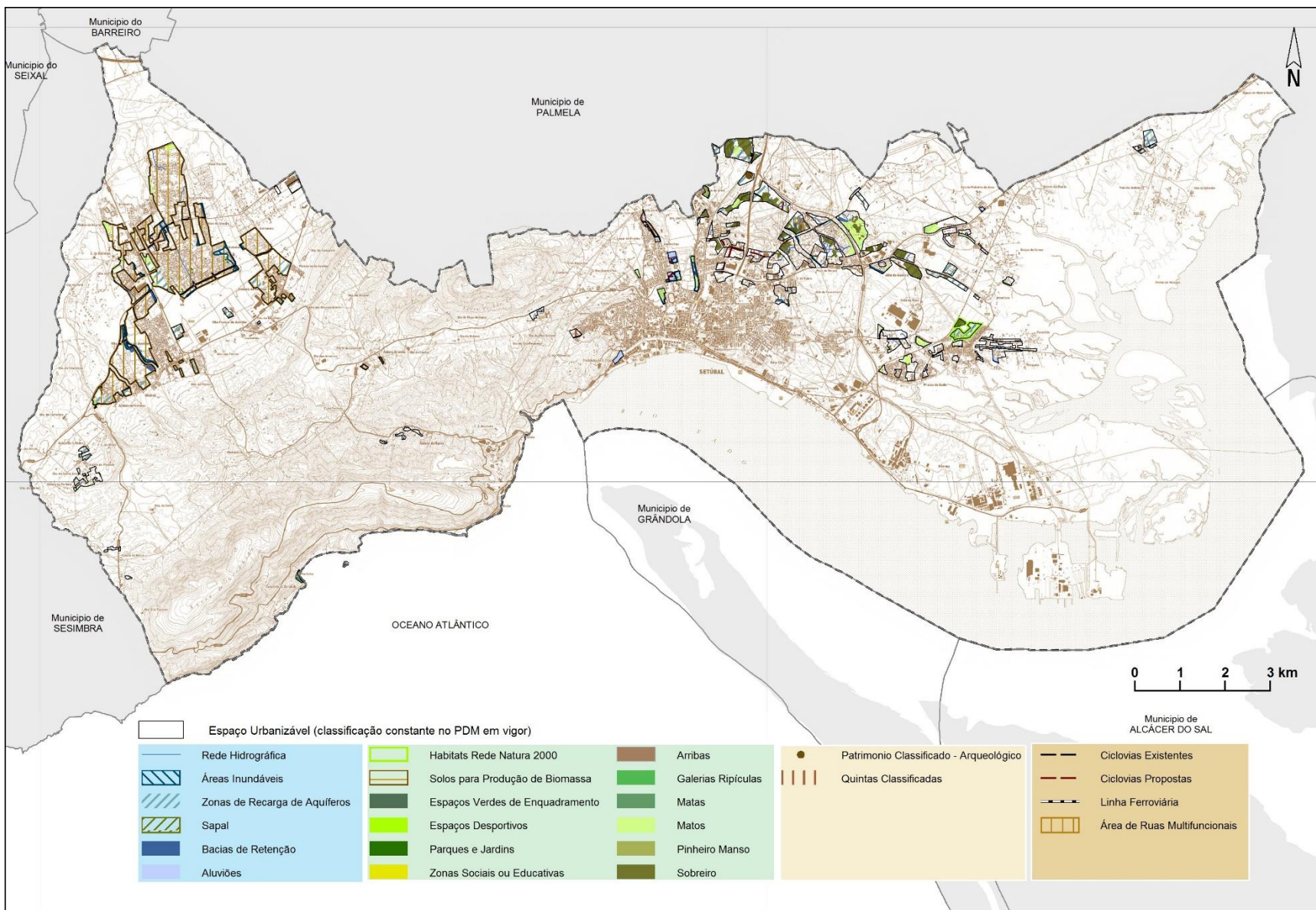


Figura 6.5 - Sobreposição das áreas urbanizáveis e da Estrutura Ecológica Municipal (Fornecido por: Serviços Técnicos da CMS)

Ao analisar-se a figura anterior, é possível perceber que as áreas urbanizáveis possuem diferentes dimensões e distribuem-se ao longo das cinco freguesias do concelho. Pode ainda observar-se que todos os sistemas da EEM são englobados (Verde, Azul, Cultural e Mobilidade), no entanto, nem todos os elementos são afetados com as alterações. Como tal, na tabela 6.2 é possível ver qual a área total de cada uma das categorias afetadas, bem como a área perdida fruto da urbanização nos espaços referidos.

Tabela 6.2 - Elementos da EEM afetados pela urbanização das áreas urbanizáveis (Fornecido pelos serviços técnicos da CMS)

Elementos da EEM ¹¹	Área Total (ha)	Área perdida nas zonas urbanizáveis (ha)	Área perdida nas zonas urbanizáveis (%)
<i>Habitats Rede Natura 2000</i>	126,00	12,64	10,03
<i>Solos Para Produção de Biomassa</i>	1691,00	2,62	0,16
<i>Espaços Desportivos*</i>	8,87	0,19	2,19
<i>Espaços Verdes de Enquadramento*</i>	110,78	3,77	3,40
<i>Parques e Jardins*</i>	37,29	3,99	10,70
<i>Zonas Sociais ou Educativas*</i>	18,69	0,02	0,08
<i>Arribas</i>	108,00	1,14	1,06
<i>Galerias Ripícolas</i>	86,16	1,01	1,18
<i>Matas</i>	365,29	0,88	0,24
<i>Matos</i>	2101,65	65,93	3,14
<i>Pinheiro Manso</i>	434,79	4,54	1,04
<i>Sobreiro</i>	789,08	83,58	10,59
<i>Áreas inundáveis*</i>	258,00	30,73	11,91
<i>Zona de Recarga de Aquíferos</i>	4670,00	203,60	4,36
<i>Sapal</i>	1936,00	0,20	0,01
<i>Bacias de Retenção*</i>	83,00	8,88	10,70
<i>Aluviões</i>	3234,00	29,92	0,85
<i>Quintas Classificadas*</i>	839,00	15,99	1,91
<i>Áreas de Ruas Multifuncionais*</i>	967,00	602,45	62,30

A tabela acima apresentada, ao contrário do mapa da figura 6.5, apenas indica os elementos da EEM cuja simbologia representa áreas, excluindo desta forma os pontos ou linhas, que não assumem relevância para a análise que será feita. É ainda importante referir que as categorias encontram-se demarcadas com diferentes cores, sendo que o verde, azul e cor-de-laranja representam os sistemas verde, azul e cultural da EEM, respetivamente.

¹¹ Os elementos da EEM assinalados com um “*” têm uma inserção urbana e resultam da “urbanização” do território e, por esse motivo, não são relevantes neste exercício.



Examinando os resultados na tabela 6.2, relativamente ao sistema verde, observam-se alterações em 12 elementos, onde o que irá perder mais área a nível absoluto é o Sobreiro, com aproximadamente 84 ha de área perdida, constituindo também um dos elementos que apresenta maiores perdas relativas, com cerca de 11% da área total do mesmo. Sendo o Sobreiro uma árvore com elevado valor económico e ecológico para Portugal, com uma importante função na conservação do solo, na regularização do ciclo hidrológico e na qualidade da água (Dec. Lei nº 169/2001 de 25 de maio), o seu corte poderá trazer consequências não só para a economia, mas para os ecossistemas locais. O mesmo ocorre com os Matos, que irão sofrer uma perda de cerca de 66 ha, representando, no entanto, apenas 3% relativamente à sua área total de 2102 ha. As áreas classificadas como Rede Natura 2000, como mencionado no ponto 3.2.3.1, têm como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa, contribuindo para parar a perda de biodiversidade. A perda de 10% relativamente à sua área total, com cerca de 13 ha, contribui para a redução da biodiversidade, nomeadamente de aves com interesse ecológico e os seus respetivos *habitats*. Ainda relativo ao sistema verde, existem algumas perdas de elementos com elevado valor ecológico, ainda com dimensão reduzida, como é o caso das Galerias Ripícolas e Matas, com 1,18% e 0,24%, e perdas ao nível de ecossistemas artificiais, como os Parques e Jardins que, apesar de verem a sua área reduzida em cerca de 11%, podem ser facilmente recreadas noutras localidades.

Relativamente ao sistema Azul, apenas são visíveis alterações em cinco categorias, onde a que apresenta maiores perdas absolutas são as Zonas de Recarga de Aquíferos, com 204 ha perdidos. Apesar de este valor ser elevado, é importante referir que a nível relativo, apenas serão perdidos 4% deste elemento que, ainda que reduzido, poderá comprometer a manutenção do ciclo hidrológico na região. As Áreas Inundáveis e Bacias de Retenção, que constituem elementos importantes no controlo das cheias no município, irão ser reduzidas em 12% e 11% respetivamente, no entanto, têm uma inserção urbana e resultam da “urbanização” do território entendido como a programação e infraestruturação do solo para atividades humanas. Por esse motivo, a sua perda não é relevante neste exercício.

Para finalizar, o sistema Cultural/Mobilidade vê serem reduzidas as Quintas Classificadas e as Áreas Multifuncionais em 2% e 62%, respetivamente, sendo esta última a categoria que terá maiores perdas a nível absoluto e percentual, de todos os sistemas em questão. No entanto, é importante referir que as Áreas Multifuncionais localizadas em Azeitão foram construídas antes do desenvolvimento da EEM, e portanto, não existem perdas efetivas relativamente a esta categoria, pois esta área já se encontra totalmente urbanizada. No que diz respeito às ciclovias existentes e propostas, bem como a linha ferroviária, apesar de estarem incluídas no mapa da figura 6.5, não foram consideradas no processo de avaliação, pois, mesmo em caso de urbanização, estas não irão sofrer alterações relevantes que comprometam a sustentabilidade territorial do município.

Apesar de, ao longo da presente dissertação, não ter sido feita qualquer quantificação ou atribuição de valor aos serviços ecológicos identificados na EEM, é possível ver, através da avaliação acima realizada, que qualquer expansão urbana que o município venha a sofrer irá comprometer o bom funcionamento dos ecossistemas e, conseqüentemente, dos serviços por eles prestados. Desta forma, com base nos resultados anteriores, foi elaborada uma análise qualitativa sobre as conseqüências que a expansão urbana tem para os serviços ecológicos identificados no ponto 6.2 e, conseqüentemente, para a população residente, que se pode observar na tabela 6.3.

Tabela 6.3 - Consequências da expansão urbana na prestação dos serviços ecológicos identificados na EEM

Serviço Ecológico	Elementos da EEM perdidos	Ecossistema Pertencente	Consequências verificadas
Alimentação	Solos para produção de Biomassa	Outros Espaços Verdes	Os solos para produção de biomassa são responsáveis pelo fornecimento de alimentos à população residente, seja para consumo direto, transformação noutros produtos ou exportação. A diminuição destas áreas implicaria a redução de alimentos produzidos no território municipal, podendo levar à redução da disponibilidade de alimentos e, consequentemente, a um aumento dos preços dos mesmos, aumentando os problemas sociais e económicos do município. A pouca disponibilidade de produtos agrícolas, aliado às consequências resultantes das alterações climáticas poderá conduzir a quebras na segurança alimentar local.
Regulação dos Fluxos de Água	Solos de Produção de Biomassa; Matos; Matas; Pinheiro Manso; Sobreiro	Outros Espaços Verdes	As áreas com elevada vegetação, como referido no ponto 6.1.1.2, constituem elementos chave para a manutenção do ciclo hidrológico, já que a evapotranspiração é responsável pelo aumento da humidade do ar e, consequentemente, geração de chuva. As zonas de recarga de aquíferos são, por outro lado, áreas fundamentais no asseguramento de água subterrânea para consumo. A destruição destes elementos em conjunto irá comprometer a disponibilidade de água potável nos lençóis freáticos, podendo levar a um aumento de preços do bem em questão, bem como outros problemas sociais resultantes desse aumento. Associado à disponibilidade de água, a alteração dos fluxos de água com a impermeabilização de solos, urbanização de zonas de sapal e áreas inundáveis, poderá levar a um aumento de caudais superficiais, que podem causar perdas de vidas, materiais e económicas, resultantes do aumento de cheias e inundações.
	Áreas Inundáveis	Zonas de Risco	
	Sapal	Zonas Húmidas	
	Zona de Recarga de Aquíferos; Bacias de Retenção	Recursos Hídricos	
Regulação do Ar	Habitats Rede Natura 2000	Rede Natura	Assim como para a regulação dos fluxos de água, a vegetação e as massas de água constituem também importantes chaves na regulação do ar, já que, para além de contribuírem para a remoção de CO ₂ e outros poluentes, libertam O ₂ fruto da fotossíntese. A perda de áreas com vegetação irá reduzir as taxas de absorção de dióxido de carbono, e, consequentemente, ao aumento dos níveis de poluição na atmosfera. Esta poluição irá também levar a um
	Espaços Verdes de Enquadramento; Parques e Jardins; Zonas Sociais ou Educativas	Espaços Verdes	

	Galerias Ripícolas; Sapal; Aluviões	Zonas Húmidas	aumento de doenças respiratórias na população, podendo eventualmente conduzir à morte de várias pessoas e a despesas monetárias de grande valor em cuidados de saúde.
	Matas; Matos; Pinheiro Manso; Sobreiro	Outros Espaços Verdes	
Regulação Climática	Habitats Rede Natura 2000	Rede Natura	A regulação do clima no planeta é assegurado pelo já existente efeito de estufa, no entanto, a vegetação em zonas urbanas, devido à evapotranspiração e sombra que fornecem, permitem uma diminuição da temperatura aumentando o conforto térmico nas cidades. A diminuição de vegetação e massas de água irá conduzir a um aumento da concentração de CO ₂ na atmosfera, levando a uma ampliação desse efeito e consequente aumento das temperaturas. O aumento das vagas de calor fruto das alterações climáticas, associado à perda de espaços verdes nas cidades, irá conduzir a um aumento de melanomas na pele devido à forte exposição solar a que os habitantes estão expostos, bem como o aumento de casos de desidratação na população mais vulnerável.
	Espaços Verdes de Enquadramento; Parques e Jardins; Zonas Sociais ou Educativas	Espaços Verdes	
	Galerias Ripícolas; Sapal; Aluviões	Zonas Húmidas	
	Matas; Matos; Pinheiro Manso; Sobreiro	Outros Espaços Verdes	
Eventos Extremos	Matas; Matos; Pinheiro Manso; Sobreiro	Outros Espaços Verdes	Os eventos extremos, apesar de pouco frequentes, podem, por si só, constituir uma ameaça à vida, saúde e propriedades humanas. Incluem-se nessas categorias os fenómenos de ilhas de calor, cheias e inundações, tempestades e fogos florestais, por exemplo. Os ecossistemas naturais, no entanto, permitem diminuir os impactes desses eventos constituindo barreiras naturais e mais resilientes, capazes de proteger os bens materiais desses fenómenos. A perda e destruição desses ecossistemas aumenta a vulnerabilidade das cidades aos fenómenos naturais, podendo levar a um aumento das perdas de capital humano e material.
	Áreas Inundáveis	Zonas de Risco	
	Sapal	Zonas Húmidas	
	Bacias de Retenção; Zona de Recarga de Aquíferos	Recursos Hídricos	
Redução do Ruído	Espaços Verdes de Enquadramento; Parques e Jardins; Zonas Sociais ou Educativas	Espaços Verdes	As atividades humanas nas cidades provocam grandes níveis de ruído que podem se tornar incómodos não só para a população residente, mas também para os ecossistemas e as espécies que neles habitam. A vegetação nos centros urbanos constitui barreiras acústicas naturais e a sua perda pode conduzir a um aumento de casos de surdez, <i>stress</i> , perturbação do sono e doenças cardíacas na população. As barreiras acústicas artificiais podem, no entanto, reduzir os níveis de ruído nos centros urbanos, no entanto envolvem grandes custos de implementação e manutenção.
	Matas; Matos; Pinheiro Manso; Sobreiro	Outros Espaços Verdes	

Recreio, Lazer e Estética	Habitats Rede Natura 2000	Rede Natura	A existência de espaços verdes dentro e em redor das cidades permite aos seus habitantes a prática de diversas atividades de recreio e lazer, tais como a prática de exercício, convívio e outras atividades de desenvolvimento cognitivo. Para além disso, estes espaços permitem aumentar valor às propriedades e tornar as cidades mais atrativas do ponto de vista económico e turístico. A perda destes espaços, para além de levar a um aumento de casos de <i>stress</i> e ansiedade na população, pode afastar potenciais investimentos que poderão incentivar a economia regional. O turismo poderá também sofrer uma quebra, contribuindo igualmente para o agravamento do comércio local.
	Espaços Verdes de Enquadramento; Parques e Jardins; Zonas Sociais ou Educativas	Espaços Verdes	
	Matas; Matos; Pinheiro Manso; Sobreiro	Outros Espaços Verdes	
	Sapal	Zonas Húmidas	
	Quintas Classificadas	Património Cultural	
Biodiversidade	Habitats Rede Natura 2000	Rede Natura	A salvaguarda e proteção da biodiversidade permite assegurar o fornecimento de benefícios importantes para a manutenção da vida, como a polinização e ciclo de nutrientes. A perda de <i>habitats</i> , que sustentam comunidades de espécies com elevado valor ecológico, põe em causa o provimento desses serviços, podendo ocorrer uma diminuição na produção agrícola fruto do aumento de pragas e diminuição da dispersão de sementes. Para além disso, as paisagens naturais são destruídas ocorrendo o risco de uma quebra no sector do turismo, que por sua vez agrava a economia local.
	Matas; Matos; Pinheiro Manso; Sobreiro	Outros Espaços Verdes	
	Sapal	Zonas Húmidas	
Desserviços	-	-	Os desserviços são, de uma forma geral, serviços ecológicos fornecidos pelas infraestruturas verdes que não trazem benefícios para a população, como ruído e alergias. A diminuição de espaços verdes e azuis pode, aparentemente, contribuir para a diminuição dos desserviços, no entanto, a ocupação dos <i>habitats</i> de certas espécies, pode conduzir a uma migração de animais para os centros urbanos, levando ao aumento de pragas. A ocupação de zonas de sapal pode levar ainda a um aumento da exposição da população a ruídos incómodos e a doenças propagadas por mosquitos, e a expansão em zonas de risco aumenta a vulnerabilidade dos habitantes a desastres naturais.

6.2.2. Usos e Ações compatíveis com a Estrutura Ecológica Municipal

A Estrutura Ecológica Municipal, como instrumento de valorização territorial, paisagística e ambiental, identifica um conjunto de ecossistemas que precisam de ser protegidos e valorizados, com o objetivo de garantir a manutenção de um leque diverso de serviços ecológicos. Esses ecossistemas, no entanto, quando sofrem perturbações fruto de uma expansão urbanística, podem comprometer seriamente o fornecimento desses serviços e, conseqüentemente, a qualidade de vida das populações envolvidas, como se observou na seção 6.2.1.

À semelhança com o que ocorre em algumas áreas do país, onde são impostas regras e normas relativas a alterações do uso do solo, principalmente em zonas protegidas, os ecossistemas identificados na EEM devem também ser alvo de proteção e valorização. Para tal, é importante aplicar metodologias similares às verificadas nas áreas protegidas e aplicar regulamentação relativa aos usos e ações compatíveis para cada um dos ecossistemas presente na EEM. Desta forma, na tabela 6.4, propõe-se um conjunto de especificações regulamentares que garantem um uso do solo coerente com a EEM e a promoção do contínuo ecológico reduzindo os riscos de perda de conectividade da estrutura.

Tabela 6.4 - Ações e Uso do Solo compatíveis com a EEM (Adaptado de:Arquitectura 2007)

Ecossistemas	Funções Ecológicas	Ações e Usos do Solo
Rede Natura	Biodiversidade	- Zonas dedicadas à proteção da natureza e biodiversidade
	Regulação do Ar	- Prática de turismo rural
	Regulação Climática	- Atividades de recreio e lazer que não induzam pressões negativas que ponham em risco as espécies protegidas
	Recreio, Lazer e Estética	- Zonas não edificáveis
		- Atividades reguladas pelo plano especial de ordenamento do território
Espaços Verdes	Regulação do Ar	- Zonas dedicadas a recreio, lazer e estética
	Regulação Climática	- Zonas edificáveis, no entanto as áreas perdidas deverão ser repostas noutra local da cidade com condições semelhantes ou através de outras infraestruturas verdes (telhados verdes, paredes verdes ou coberturas verdes)
	Redução do Ruído	
	Recreio, Lazer e Estética	- Possibilidade de ocorrência de agricultura, no regime de hortas comunitárias
	Desserviços	- As Árvores classificadas não podem ser abatidas

		sem autorização das entidades competentes (ICNF)
Zonas de Risco	Regulação dos fluxos de água	- Áreas de proteção da faixa litoral
	Eventos Extremos	- Áreas com possibilidade de agricultura, no entanto estas não podem acentuar os processos de erosão nem comprometer a qualidade das águas subterrâneas - Prática de atividades de recreio e lazer que não introduzam grandes pressões nestas zonas - Zonas não edificáveis, a menos que existam estudos prévios que garantam a não existência de riscos e impactes ambientais negativos - As zonas inundáveis podem ser edificadas, no entanto carecem de estudos prévios de hidrologia que garantem a salvaguarda das infraestruturas e a segurança dos habitantes
Salinas	Alimentação	- Zonas dedicadas à produção de produtos alimentares (piscicultura e sal)
		- Atividades de turismo rural e ecoturismo - Zonas não edificáveis (à exceção de infraestruturas de apoio à extração do sal e produção de peixes) - A requalificação das salinas pode ser feita, desde que não introduza impactes negativos no ambiente e não altere a paisagem
Zonas Húmidas	Regulação dos Fluxos de água	- Zonas com elevada sensibilidade ecológica
	Regulação do Ar	- Prática de turismo rural e ecoturismo
	Regulação Climática	- Prática de atividades de recreio e lazer que não introduzam grandes pressões na zona
	Eventos Extremos	- As atividades estarão reguladas pelo plano especial de ordenamento do território
	Redução do Ruído	- Zonas não edificáveis (à exceção de infraestruturas de apoio à pesca tradicional)
	Recreio, Lazer e Estética	- Garantir que as áreas urbanizadas adjacentes não introduzem impactes negativos
	Biodiversidade	
Outros Espaços Verdes	Desserviços	- Áreas de grandes dimensões com vegetação natural (não plantada)
	Alimentação	- Espaços destinados ao turismo rural e ecoturismo, sendo os empreendimentos enquadrarem-se na paisagem
	Regulação dos Fluxos de água	- Prática de atividades de recreio e lazer - Atividades agrícolas e pastorícia
	Regulação do Ar	- Zonas de Mata não edificável
	Regulação Climática	- Zonas de Sobreiro, Pinheiro e Montado não edificáveis, com exceção dos apoios agrícolas ou projetos que acrescentem elevado valor paisagístico
	Eventos Extremos	

	<p>Redução do Ruído</p> <p>Recreio, Lazer e Estética</p> <p>Biodiversidade</p> <p>Desserviços</p>	<p>á região. Nesse caso, estudos ambientais são requeridos e a compensação dos espaços perdidos noutra área é requerida</p> <p>- Zonas de Matos e Espaços Verdes Previstos podem ser edificáveis, desde que estudos ambientais sejam realizados e não sejam induzidos impactes negativos</p> <p>- O abate de árvores de interesse público pode ocorrer em caso excecional, com a devida autorização, no entanto novas árvores têm que ser plantadas noutro local com características semelhantes.</p>
Recursos Hídricos	<p>Regulação dos Fluxos de água</p> <p>Regulação do Ar</p> <p>Regulação Climática</p> <p>Eventos Extremos</p> <p>Recreio, Lazer e Estética</p> <p>Biodiversidade</p> <p>Desserviços</p>	<p>- Zonas de manutenção do ciclo hidrológico</p> <p>- Atividades de recreio e lazer que não introduzam grandes pressões nas linhas de água</p> <p>- Zonas de leito e margens dos cursos de água não são edificáveis</p> <p>- Zonas de recarga de aquíferos podem ser edificáveis desde que os empreendimentos não comprometam a permeabilidade dos solos e promovam a contaminação das águas subterrâneas</p> <p>- Atividades de agricultura, desde que não promovam a contaminação dos solos das águas subterrâneas</p>
Património Cultural	<p>Recreio, Lazer e Estética</p>	<p>- Zonas de proteção e salvaguarda do património cultural</p> <p>- Práticas de turismo cultural</p> <p>- Atividades de recreio e lazer que não comprometam o estado de conservação das infraestruturas e a segurança dos habitantes</p> <p>- Zonas de Quintas estão aptas à realização de práticas agrícolas, desde que não comprometam a qualidade do solo e das águas subterrâneas</p> <p>- Zonas de Quintas podem ser dedicadas a turismo rural, quando as infraestruturas se enquadrarem no sistema</p> <p>- Edificação apenas permitida para restauros, requalificações e trabalhos de conservação em caso de preservação do património, com as devidas autorizações das entidades competentes.</p>
Eixos e Ruas	<p>Regulação do Ar</p> <p>Regulação Climática</p> <p>Redução do Ruído</p> <p>Recreio, Lazer e Estética</p>	<p>- Espaços destinados à mobilidade dos habitantes</p> <p>- Práticas de atividades de recreio e lazer</p> <p>- Zonas Edificáveis, desde que seja garantido à população acesso a meios de transporte alternativos</p>

Apesar das regras apresentadas anteriormente na tabela 6.4 serem aplicáveis a todas as áreas da EEM do território concelhio, é importante referir que existe ainda um conjunto de medidas a serem aplicadas que englobam todas as escalas do município. Espaços como os edifícios, ruas ou até mesmo bairros são muitas vezes postos de parte nos processos de planeamento, contudo estes assumem um papel vital no envolvimento das comunidades em matéria de sustentabilidade. Na verdade, admitir que, devido à sua reduzida dimensão, estes espaços não possuem relevância para a infraestrutura verde urbana é ultrapassada. Devido ao desenvolvimento da tecnologia, existem soluções que podem ser incorporadas nestes espaços que contribuem para a manutenção da EE, tais como paredes verdes, hortas urbanas ou coberturas verdes, como se observa na figura 6.6.



Figura 6.6 - Integração da EEM nas várias escalas do município

Para além de um regulamento mais abrangente, a implementação destas propostas permite fortalecer o papel da IVU a nível local, propiciando aos habitantes uma perceção mais direta dos serviços ecológicos por elas fornecidas. Estes elementos ambientais urbanos contribuem para melhorar a saúde das populações, ajudam a mitigar os problemas sociais, permitem a poupança de energia, facilitam a drenagem das águas e ainda promover a biodiversidade dos centros urbanos.

7. Considerações Finais

O planeamento urbano tem assumido um papel cada vez mais importante na gestão sustentável do território. Para além de garantir as infraestruturas e os serviços básicos ao funcionamento da sociedade, permite tornar as cidades mais organizadas e justas, contribuindo para a redução dos problemas sociais, económicos e ambientais. Sendo as cidades ecossistemas dinâmicos em constante mudança, onde o elevado consumo, poluição e escassez de recursos são uma realidade, é importante torná-las mais sustentáveis e resilientes a catástrofes naturais, fruto das alterações climáticas. O desenvolvimento de uma infraestrutura verde urbana, para além de permitir a prestação de serviços ecológicos fundamentais para a população, possibilita a redução dos problemas resultantes da crescente urbanização.

A presente dissertação teve como objetivo principal o desenvolvimento de um modelo de gestão sustentável para o município de Setúbal, com base na sua Estrutura Ecológica Municipal. Para tal, foram ainda tidos em conta objetivos secundários, tais como a realização de uma descrição exaustiva do instrumento em questão, seguida da identificação dos serviços ecológicos e uma avaliação das alterações na EEM introduzidas pelo PDM em vigor.

De uma forma sumária, podem ser retiradas três ideias do estudo realizado. Em primeiro lugar, a Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal, como um instrumento de planeamento territorial, identifica todas as áreas verdes e linhas de água do município, com o objetivo de preservação e salvaguarda dos ecossistemas e respetivos serviços por eles fornecidos. Composta por quatro sistemas – sistema verde, azul, cultural e de mobilidade – a sua integração nos processos de planeamento permite a promoção do desenvolvimento sustentável do território através da compatibilização dos usos urbanos e rurais com a integração e valorização do património natural, cultural e paisagístico, bem como a requalificação e regeneração dos espaços de elevado valor ambiental.

Em segundo lugar, foi possível observar que os serviços ecológicos fornecidos pelas infraestruturas verdes identificadas na EEM, podem contribuir positivamente para a qualidade de vida dos cidadãos. Serviços como a alimentação, regulação de fluxos de água, regulação do ar, regulação climática, controlo de eventos extremos, redução do ruído, atividades de lazer, recreio e estética e biodiversidade demonstraram ser de elevada importância para Setúbal, proporcionando uma série de benefícios para o território. As decisões políticas fruto dos processos de planeamento e gestão territorial têm, no entanto, que ter em conta não só a



eficiência dos serviços no que toca aos benefícios fornecidos, mas também todos os possíveis resultados menos positivos que possam ocorrer, como é o caso dos desserviços.

Finalmente, através da avaliação das alterações que o PDM teria na EEM, foi possível observar que as perdas dos ecossistemas nas cidades pode levar a diversos impactes a nível económico, social, cultural e ambiental. As perdas económicas devem-se, principalmente, à necessidade de restaurar e manter os serviços através da construção de infraestruturas, bem como perdas indiretas relacionadas com a perda de valor das cidades. Outros impactes a nível social e cultural devem-se à diminuição da coesão social e das comunidades, bem como um aumento de doenças que põem em causa a saúde da população. A perda de infraestruturas verdes diminui ainda a resiliência e aumenta a vulnerabilidade das cidades relativamente a eventos extremos resultantes das alterações climáticas.

Apesar de na dissertação em causa terem sido referidas evidências relativamente aos benefícios dos serviços ecológicos nos centros urbanos, a verdade é que não houve uma quantificação exata dos mesmos, quer a nível económico, quer a nível absoluto, no caso da alimentação, disponibilidade de água, ou remoção de poluentes. Seria, portanto, vantajoso, num estudo futuro, a contabilização de todos os serviços ecológicos identificados, por forma a perceber exatamente quais as perdas que iriam ocorrer caso ocorresse destruição de ecossistemas. Apesar de inicialmente prevista no estudo da dissertação, a integração de riscos territoriais não foi possível ser realizada devido à falta de tempo, no entanto, poderá ser uma possibilidade em caso de continuidade do estudo. Seria ainda importante, com base na classificação do solo atual, perceber com precisão quais as áreas que efetivamente seriam perdidas e que consequências as alterações climáticas iriam representar para a população. Para terminar sugere-se ainda uma monitorização corrente no território e uma avaliação das medidas de regulamentação propostas, por forma a perceber quais as melhorias trazidas resultantes da aplicação das propostas de execução.

8. Referências Bibliográficas

8.1. Referências Bibliográficas

- Ahern, J., 1995. Greenways as a Sustainable Urban Planning Strategy. *Landscape and Urban Planning*, 33, pp.131–155. Available at: <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/45409.pdf>.
- Almeida, C., Mendonça, J. J. L., Jesus, M. R., Gomes, A. J., 2000. Sistema de Aquíferos de Portugal Continental - Bacia Do Tejo-Sado (T3). *Instituto da Água*.
- Anon. 2011. Estatísticas da Pesca 2011. Instituto Nacional de Estatística. Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Recursos Marítimos. Lisboa
- Anon, 2013. Valuing ecosystem services in urban areas. *Urbes Project*. Available at: http://icta.uab.cat/Documents_Internet/Projectes/URBES/URBES_FactSheet03.pdf.
- Arquitectura, O.D.E., 2007. Estrutura Ecológica Municipal e Rede de Corredores Verdes. , (351), pp.1–34.
- Azami, M., Mirzaee, E. & Mohammadi, A., 2015. Recognition of urban unsustainability in Iran (case study: Sanandaj City). *Cities*, 49, pp.159–168. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026427511500116X>.
- Azmy, M.M., Hosaka, T. & Numata, S., 2016. Responses of four hornet species to levels of urban greenness in Nagoya city, Japan: Implications for ecosystem disservices of urban green spaces. *Urban Forestry & Urban Greening*, 18, pp.117–125. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866716300164>.
- Barker, T., Mortimer, M. & Perrings, C., 2010. Biodiversity , ecosystems and ecosystem services. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, (March), pp.41–104.
- Bergue, J. M., Ruperd, Y., 2000. Stormwater Retention Basins. A.A. *Balkema Publishers*. Brookfield. USA. Pp 01 - 07 Disponível em: https://books.google.pt/books?hl=en&lr=&id=jFh5TVh6GU4C&oi=fnd&pg=PA1&dq=stormwater+retention+basins&ots=rb-aVixQaX&sig=sRNHiLxrOAdhj20R23Wg3HxX5Oo&redir_esc=y#v=onepage&q=stormwater%20retention%20basins&f=false
- Bloomberg, M., 2015. City Century. *Foreign Affairs*, pp.116–124.
- Bolund, P. & Hunhammar, S., 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), pp.293–301.
- Bryant, M.M., 2006. Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales. *Landscape and Urban Planning*, 76(1–4), pp.23–44.
- CMS (Sem Data) – PDM de Setúbal em Revisão. Camara Municipal de Setúbal. Setúbal
- CMS. 2011^a - Revisão do Plano Diretor Municipal de Setúbal: Avaliação e diagnóstico. Câmara Municipal de Setúbal. Setúbal
- CMS, 2011^b. Estratégia de Desenvolvimento Territorial e Modelo de Organização Espacial do Território. , (351), pp.1–97.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., van den Belt, M., 1997. The value of the world ' s ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(May), pp.253–260.



- deFur, P.L., 2014. Biodiversity. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=88833150&site=eds-live>.
- Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., Bhawe, A. G., Mittal, N., Feliu, E., Faehnle, M., 2014. Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. *Journal of Environmental Management*, 146, pp.107–115.
- Diem, G.N., 2015. Urban Planning. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=89474493&site=eds-live>.
- Dizdaroglu, D., 2015. Developing micro-level urban ecosystem indicators for sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 54, pp.119–124. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2015.06.004>.
- von Dohren, P. & Haase, D., 2015. Ecosystem disservices research: A review of the state of the art with a focus on cities. *Ecological Indicators*, 52, pp.490–497. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.12.027>.
- Fao & Plan Bleu, 2013. State of Mediterranean Forests 2013, Food and Agriculture Organization of United Nations.
- Fernando, D.D., 2015. Pollination. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=89551812&site=eds-live>.
- Ferreira, José Carlos; Machado, J.R., 2010. Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável . O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes . *Revista LABVERDE FAUSP*, 1, pp.69–90.
- Ferreira, J.C., 2010. Estrutura Ecológica e Corredores Verdes. Estratégias Territoriais para um Futuro Urbano Sustentável. *Pluris 2010*.
- Fisher, B., Turner, R.K. & Morling, P., 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68(3), pp.643–653. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>.
- Fonseca, J.A. 2001. Erosão hídrica. Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva.
- Garrard, S.L. & Beaumont, N.J., 2014. The effect of ocean acidification on carbon storage and sequestration in seagrass beds; a global and UK context. *Marine Pollution Bulletin*, 86(1–2), pp.138–146. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.07.032>.
- Gómez-Baggethun, E. & Barton, D.N., 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, pp.235–245. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>.
- Groot, R. De, Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Gowdy, J., Haines-young, R., Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R., Ring, I., 2010. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*, (March), pp.1–40. Available at: <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations/>.
- Harmon, A., 2015. SWOT Analysis. *Salem Press Encyclopedia*, January, 2015. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=100259317&site=eds-live>.
- Hattam, C., Bohnke-Henrichs, A., Borger, T., Burdon, D., Hadjimichael, M., Delaney, A., Atkins, J. P., Garrard, S., Austen, M. C., 2015. Integrating methods for ecosystem service assessment and valuation: Mixed methods or mixed messages? *Ecological Economics*,

- 120, pp.126–138. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.10.011>.
- Heath, R.C., 1983. Basic Ground-Water Hydrology, U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2220, 86 p.
- Huffman, S.F., 2015. Hydrologic Cycle. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=ers&AN=88953020> OP - Salem Press Encyclopedia of Science, January, 2015. 4p.
- INE. 2009. Recenseamento Agrícola de 2009: Análise dos Principais Resultados. Edição 2011. Lisboa
- Instituto da Mobilidade e dos Transportes, 2014. Movimento de Carga e de Navios nos Portos do Continente – 1º Trimestre de 2014. Disponível em: http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/IMTT/relatoriosectoriais/Documents/Movimento%20Portuario%20Reportorio%20Mensal/MovPort_ReportMensal_Marco2014.pdf. Consultado em: abril de 2016
- Jones, S. & Somper, C., 2014. The role of green infrastructure in climate change adaptation in London. *Geographical Journal*, 180(2), pp.191–196.
- Kabisch, N. et al., 2016. Urban green space availability in European cities. *Ecological Indicators*, 70, pp.586–596. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X16300504>.
- Kabisch, N., Qureshi, S. & Haase, D., 2015. Human-environment interactions in urban green spaces - A systematic review of contemporary issues and prospects for future research. *Environmental Impact Assessment Review*, 50, pp.25–34. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2014.08.007>.
- Kattel, G.R., Elkadi, H. & Meikle, H., 2013. Developing a complementary framework for urban ecology. *Urban Forestry and Urban Greening*, 12(4), pp.498–508. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2013.07.005>.
- Levin, S., 2014. Ecological Resilience. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=93787566&site=eds-live>.
- Li, F., Liu, X., Zhang, X., Zhao, D., Liu, H., Zhou, C., Wang, R., 2016. Urban ecological infrastructure: an integrated network for ecosystem services and sustainable urban systems. *Journal of Cleaner Production*, pp.1–7. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652616002560>.
- Malanson, G.P., 1993. *Riparian landscapes*. Cambridge University Press. Capítulo 2. Pp 12- 14. Disponível em: https://books.google.pt/books?id=kR5y1zm5dR4C&pg=PA12&hl=pt-PT&source=gbbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false. Consultado em: Maio de 2016
- Marques, A., Calvário, F., Madeira, J., Bronze, S., Raminhas, V.. (Sem data). PDM de Setúbal em Revisão. *Câmara Municipal de Setúbal*. Departamento de Urbanismo – Divisão de Planeamento Urbanístico. Setúbal.
- Matthews, T., Lo, A.Y. & Byrne, J.A., 2015. Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. *Landscape and Urban Planning*, 138, pp.155–163. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.010>.
- McCormick, K., Anderberg, S., Coenen, L. & Neij, L., 2012. International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE). *Journal of Cleaner Production*, 50, pp.1–11.
- McCormick, K., Richter, J.L. & Pantzar, M., 2015. *Greening the Economy a Compendium By the International Institute for Industrial Environmental Economics (Iiiee)*,



- Millennium Ecosystem Assessment., Millennium Ecosystem Assessment (Program) & Assessment., M.E., 2005. *ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER Synthesis.*, Available at: https://opac.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/opac/opac_details.cgi?lang=0&bibid=2002228715&amode=11 CN - ???HSP 333.95:E19:l : pbk.
- Mooney, P., 2014. A Systematic Approach to Incorporating Multiple Ecosystem Services in Landscape Planning and Design. *Landscape Journal*, 33(2), pp.141–171.
- Neij, L., Bulkeley, H. & McCormick, K., 2015. Cities and climate change : The great decarbonisation challenge Cities and climate change : The great decarbonisation challenge. *Climate in Focus*, (9), pp.1–4. Available at: <https://lup.lub.lu.se/search/publication/4393558>.
- Pachauri, R.K. & Meyer, L.A., 2014. *IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Pickett, S.T.A., 2014. Urban Ecosystem. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=87999047&site=eds-live>.
- Pinto-Correia, T. & Mascarenhas, J., 1999. Contribution to the extensification/intensification debate: New trends in the Portuguese montado. *Landscape and Urban Planning*, 46(1–3), pp.125–131.
- Prono, L., 2015. Urbanization. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=89409554&site=eds-live>.
- Pye, K., Saye, S. & Blott, S., 2007. Sand dune processes and management for flood and coastal defence Part 1: Project overview and recommendations.
- Ribeiro, L. & Barão, T., 2006. Greenways for recreation and maintenance of landscape quality: five case studies in Portugal. *Landscape and Urban Planning*, 76(1–4), pp.79–97.
- La Rosa, D., Spyra, M. & Inostroza, L., 2015. Indicators of Cultural Ecosystem Services for urban planning: A review. *Ecological Indicators*, 61, pp.74–89. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1500206X>.
- Salmond, J. A., Tadaki, M., Vardoulakis, S., Arbuthnott, K., Coutts, A., Demuzere, M., Dirks, K. N., Heaviside, C., Lim, S., Macintyre, H., McInnes, R. N., Wheeler, B. W., 2016. Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environmental Health*, 15(S1), p.36. Available at: <http://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-016-0103-6>.
- Searns, R.M., 1995. The evolution of greenways as an adaptive urban landscape form. *Landscape and Urban Planning*, 33(1–3), pp.65–80.
- Sussams, L.W., Sheate, W.R. & Eales, R.P., 2015. Green infrastructure as a climate change adaptation policy intervention: Muddying the waters or clearing a path to a more secure future? *Journal of Environmental Management*, 147, pp.184–193. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.09.003>.
- Tan, P.Y. & Abdul Hamid, A.R. bin, 2014. Urban ecological research in Singapore and its relevance to the advancement of urban ecology and sustainability. *Landscape and Urban Planning*, 125, pp.271–289. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.019>.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., James, P., 2007. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), pp.167–178.

- U.S. DOE, 2008. Carbon Cycling and Biosequestration: Report from the March 2008 Workshop. *Doe/Sc-108*.
- UN-Habitat, 2009. Planning Sustainable Cities. , pp.1–338.
- United Nations, 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352)*, Available at: <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>.
- Vergnes, A., Viol, I. Le & Clergeau, P., 2012. Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens. *Biological Conservation*, 145(1), pp.171–178. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.002>.
- Wang, Y., Bakker, F., de Groot, R., Wor 2014. Effect of ecosystem services provided by urban green infrastructure on indoor environment: A literature review. *Building and Environment*, 77, pp.88–100. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.021>.
- Wu, J., 2014. Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions. *Landscape and Urban Planning*, 125, pp.209–221. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.018>.
- Wu, J., Wei-Ning Xiang & Zhao, J., 2014. Urban ecology in China: Historical developments and future directions. *Landscape and Urban Planning*, 125, pp.222–233. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.02.010>.

8.2. Diplomas legais

- Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril. Diário da República, 1.ª série-A — N.º 96 — 24 de abril de 2015. Ministério do Ambiente. Lisboa
- Decreto-Lei n.º 199/2015 de 16 de setembro. Diário da República, 1.ª série — N.º 181 — 16 de setembro de 2015. Ministério da Agricultura e do Mar. Lisboa
- Decreto-Lei n.º 239/2012 de 2 de novembro. Diário da República, 1.ª série — N.º 212 — 2 de novembro de 2012. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa
- Decreto-Lei n.º 468/71 de 5 de novembro. Diário da República, 1.ª série — N.º 260 — 5 de novembro de 1971. Ministério da Marinha e das Obras Públicas. Lisboa
- Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio. Diário da República, 1.ª série — N.º 93 — 14 de maio de 2015. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Lisboa
- Decreto-Lei n.º 169/2001 de 15 de maio. Diário da República, 1ª serie-A — N.º 121 — 25 de maio de 2001. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa
- Decreto-Lei n.º 69/90 de 2 de março. Diário da República. 1ª Série - N.º 51 – 2 de março de 1990. Assembleia da República. Lisboa
- Lei n.º 11-A/2013 de 28 de janeiro. Diário da República, 1ª série — N.º 19 — 28 de janeiro de 2013. Assembleia da República. Lisboa
- Lei n.º 31/2014 de 30 de maio. Diário da República, 1ª série — N.º 104 — 30 de maio de 2014. Assembleia da República. Lisboa
- Lei n.º 48/98 de 11 de agosto. Diário da República, 1ª série-A — N.º 184 — 11 de agosto de 1998. Assembleia da República. Lisboa
- Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro. Diário da República, 1ª série-A — N.º 219 — 15 de novembro de 2005. Assembleia da República. Lisboa



- Lei nº 56/2012 de 8 de novembro. Diário da República, 1ª série — N.º 216 — 28 de janeiro de 2012. Assembleia da República. Lisboa
- Lei nº 58/2007 de 4 de setembro. Diário da República, 1ª série — N.º 170 — 4 de setembro de 2007. Assembleia da República. Lisboa
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 141/2005. Diário da República, 1ª Série-B – N.º 161 – 24 de novembro de 2008. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 182/2008. Diário da República, 1ª Série – N.º 228 – 24 de novembro de 2008. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/94. Diário da República, 1ª Série-B – N.º 184 – 10 de agosto de 1994. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2003. Diário da República, 1ª Série-B – N.º 144 – 25 de junho de 2003. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 24/2010. Diário da República, 1ª Série – N.º 64 – 1 de abril de 2010. Presidência do Conselho de Ministro. Lisboa

8.3. Páginas da Internet

- Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, 2015. Movimento Histórico do Porto de Setúbal. Disponível em: http://www.portodesetubal.pt/historico_estatisticas_portuarias.htm. Consultado em: abril de 2016
- APA, 2016. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas - Fase 1. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=391>. Consultado em: março de 2016
- Câmara Municipal de Setúbal (sem data). Parques Industriais e Empresariais. Disponível em: <http://www.mun-setubal.pt/pt/pagina/parques-industriais-e-empresariais/223>. Consultado em: abril de 2016
- Climate-Data (sem data). Clima: Setúbal. Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/137/>. Consultado em: outubro de 2016
- Diário de Notícias. E ao fim de cinco anos...Portugal voltou a ter mais bebés. Disponível em: <http://www.dn.pt/sociedade/interior/e-ao-fim-de-cinco-anos-portugal-voltou-a-ter-mais-bebes-4984930.html>. Consultado em Outubro de 2016
- Direção-Geral do Território (sem data). CAOP 2016. Disponível em: http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_de_portugal_caop/caop_em_vigor/. Consultado em: Outubro de 2016
- ICNF^a (sem data). Parque Natural da Arrábida – Geologia/Hidrologia/Clima. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/ap/p-nat/pnar/geo>. Consultado em: abril de 2016
- ICNF^b (sem data). Reserva Natural do Estuário do Sado - Classificação/Caracterização. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnes/class-carac>. Consultado em: abril de 2016
- ICNF^c (sem data). Parque Natural da Arrábida – Classificação/Caracterização. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/ap/p-nat/pnar/class-carac>. Consultado em: abril de 2016
- ICNF^d (sem data). Rede Natura 2000. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000>. Consultado em: abril de 2016

- ICNF^e (sem data). O que é o plano Sectorial. Disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/p-set/q-e>. Consultado em: abril de 2016
- ICNF^f (sem data). RN2000 em Portugal – Resumo. Disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/rn-pt/rn-PT>. Consultado em: abril de 2016
- ICNF^g (sem data). ZPE Continente. Disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/rn-pt/rn-contin/zpe-pt>. Consultado em: abril de 2016
- ICNF^h (Sem data). SIC Continente. Disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/rn-pt/rn-contin/sic-pt>. Consultado em: abril de 2016
- ICNFⁱ (sem data). Árvores de Interesse Público - Monumentos vivos. Disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/florestas/aip/mon-viv>. Consultado em: Junho de 2016
- INE (2011). Censos de 2011. População residente, população presente, famílias, núcleos familiares, alojamentos e edifícios. Disponível em:
http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_quadros. Consultado em: outubro de 2016
- IPMA (sem data). Normais Climatológicas. Disponível em:
<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>. Consultado em: Agosto de 2016
- Pordata. 2011. Sociedades não financeiras: total e por sector de atividade económica. Disponível em: <http://www.pordata.pt/DB/Municipios/Ambiente+de+Consulta/Tabela>. Consultado em: outubro de 2016
- Portos de Portugal (Sem data). Porto de Setúbal. Disponível em:
<http://www.portosdeportugal.pt/setubal>. Consultado em: abril de 2016
- WHO^a, 2016. Global Programme on Climate Change & Health. Disponível em:
<http://www.who.int/globalchange/mediacentre/news/global-programme/en/>. Consultado em: março de 2016
- WHO^b, 2016. Adaptation resources for health partners. Disponível em:
<http://www.who.int/globalchange/resources/adaptationresources/en/index1.html>. Consultado em: março de 2016